



日本インフラの 体力診断

Vol.3

公園緑地・水インフラ
・新幹線



日本のインフラ体力診断書 Vol.3 の公表にあたって

道路、港湾、鉄道等の交通インフラ、上下水道の都市インフラ及び発電・送電等のエネルギーインフラは、戦後～高度経済成長を経て整備が進捗し、日本の生活・社会・経済を支えてきた。また、河川の整備は、国民の生命・財産を守る重要な役割を果たしてきた。このように、日本のインフラは、国民の安全・安心、生活水準や経済・産業の国際競争力に対応して、「体力」を確実につけてきた。

一方近年では、わが国を取り巻く国際経済環境や安全保障環境が大きく変化するとともに、地震災害、豪雨災害等の自然災害が頻発・激甚化し、さらに深刻なコロナ禍を経験する中、種々のインフラへの要請も質・量ともに大きく変化・高度化しつつある。また、笹子トンネル天井版落下事故等各種インフラの老朽化が顕在化している。これら災害や老朽化は、「インフラの体力」を脅かす要因として、その影響は年々深刻になっている。

日本のインフラへの投資に目を向けると、ここ数年、防災・減災、国土強靱化のための緊急対策や加速化対策として重点的に財政措置されているものの、「日本の社会資本整備の整備水準は概成しつつある」との根拠なき「インフラ概成論」も影響して、1996年をピークにほぼ半分まで減少した状況が続いている。

また、日本のインフラ取り巻く情勢を俯瞰すると、「東京一極集中」の是正が進まない中、大都市部と地方部とのインフラの整備水準とそれに関連する生活・交通・産業・雇用等の格差が拡大する一方、相対的な国際競争力が低下し続けていると認識せざるを得ない。

そこで、土木学会では、「インフラ体力診断小委員会（委員長：家田仁）」を設置し、「日本のインフラ体力を分析・診断し、国民に示す」議論を重ね、2021年には、第1弾として主要な公共インフラである高速道路、治水施設、国際コンテナ港湾を対象とした「インフラ体力診断書 Vol.1」を、さらに、2022年には、第2弾として下水道、地域公共交通、都市鉄道を対象とした「インフラ体力診断書 Vol.2」を公表した。

このたび第3弾として、水インフラ、公園緑地及び新幹線を対象とし、各インフラ関連の制度・整備の推移、国際比較の観点から質・量双方の総合アセスメントを「インフラ体力診断書 Vol.3」として取りまとめた。特に、公園緑地については、コロナ禍において身近な重要なインフラ空間として再評価された分野であることから、我が国の同分野における政策、制度への反映を期待するものである。

また土木学会では、2022年6月に「持続可能で、誰もが、どこでも、安心して、快適に暮らし続けることができる Well-Being 社会」、「リスクを軽減するための分散・共生型の国土の形成と国土強靱化の加速」及び「持続可能な地方の創生」の達成と、これを実現する制度として、長期計画の制度化、事業の意思決定手法の見直し、公的負担のあり方や、共生促進に向けた国民参加を提案として盛り込んだ、「Beyond コロナの日本創生と土木のビッグピクチャー～人々の Well-being と持続可能な社会に向けて～」を公表した。あわせて参照されたい。

2023年6月 公益社団法人土木学会

インフラ体力診断 (公園緑地 WG)

緑にあふれた健康な都市生活のために
～公園緑地を育てよう～

はじめに

1. 公園緑地は私たちの生活にどのように役立っている？
2. データでみる日本の公園緑地政策の成果と課題
3. 国際比較による日本の公園緑地政策の特徴
4. 公園緑地の捉え方・活かし方
5. 緑にあふれた健康な都市生活のために～公園緑地を育てよう～
ー総合アセスメントと体質改善アドバイスー

おわりに

参考資料

はじめに

2020年以降、世界中に感染が拡大した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、これまで都市生活のメリットであった集積、賑わい、交流などの機能をデメリットに一転させた。地域に閉じられた生活の中で、身近な公園緑地を日常的に利用する人が増加した（図0-1）。運動をしたり、花や草木や小鳥たちに癒されたり、近所の人と出会うと会話を楽しんだり、**公園緑地¹は、私たちの心身の健康に必要不可欠なもの**であることを世界中の人々は改めて実感している（写真0-1）。政策目標としても、**肉体的・精神的・社会的に満たされた幸福な状態を示す概念である「Well-being」**が注目されており、公園緑地はその具体的な展開の場として、ますます重要な意味を持っている。

また近年、夏の気温上昇や山火事、豪雨による水害や土砂崩れなど気候変動がもたらす自然災害が甚大化している。我が国においても、桜の開花がもはや4月の入学式のシンボルではなくなり、夏には大部分の地域でエアコンが欠かせなくなるなど、気候変動を体感している。このような中、**自然が有する多様な機能を活用した取り組みである「グリーンインフラ」**が注目されている。国際自然保護連合（IUCN）は、自然の力を活用して生態系と人々に恩恵をもたらしながら社会的な課題を解決する「Nature-based Solutions」を提唱しており、人口が減少する中で、**自然の恵みを賢く活かした持続可能なインフラへの投資が求められている**。

このように都市における公園緑地は、個人と社会の Well-being の向上、地域の社会的課題や環境問題解決に少なからず貢献することが世界共通の認識となりつつあり、**欧米各都市は、緑を都市戦略の重要な柱に位置づけている**。我が国もこのような世界的な動向に遅れを取ってはならない。

本提言は、**緑にあふれた健康な都市生活のために必要不可欠なインフラである公園緑地に関して、これまでの政策を総括し、市民それぞれが「自分ごと」として公園緑地に関わり育てることで、Well-being を向上させていくための指針としてまとめたものである**。

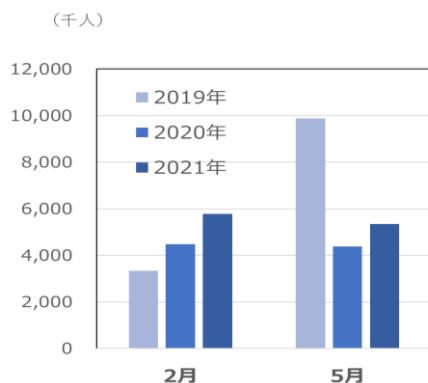


図0-1 主要な36の都立公園の月別利用者数の変化²



写真0-1 子どもの豊かな感性を育む公園（東京都世田谷区）³

¹ 本提言における「公園緑地」は、都市公園、都市公園以外の公共施設緑地、民間施設緑地（公開空地、民間施設の屋上緑化）、法律や条例等により保全されている地域制緑地（特別緑地保全地区、生産緑地地区、市民緑地、協定による緑地の保全地区等）を包含する概念として位置づけている（参考資料a参照）。

² 竹内智子（2022）COVID-19 感染拡大下における都市公園の利用実態から考える今後の展望。公園緑地 82(4), 18-21

COVID-19 感染拡大前の2019年に利用者数の少なかった2月は年々増加。大部分のイベントが中止になった5月は2020年に減少したが翌年は回復基調にあった。

³ 写真：©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG

1. 公園緑地は私たちの生活にどのように役立っている？

1-1. 公園緑地の機能と効果

公園緑地は、私たちに環境面、社会面、経済面において様々な機能を発揮してくれる。私たちが利用する時の効果(利用効果)だけでなく、そこにあるだけで環境保全等の効果(存在効果)をもたらす、さらに間接的・長期的にひろがっていく効果(波及効果)もある。

公園緑地は、元々その土地にある自然環境、文化的環境に立脚して整備されたり保全・創出されたりするものであり、街を彩り、人々の生活に安らぎや潤いを与え、スポーツや健康づくりの拠点、大気の浄化やヒートアイランド現象の緩和、生物多様性の保全等、多様な機能を発揮するグリーンインフラとしての役割を果たしている。また、コロナ禍において自然と身近に触れ合い、心身の健康を保つことができる貴重な屋外空間として再認識され、さらには、災害時には避難地や防災拠点として安全・安心な国土の形成にも寄与している。このように、公園緑地がもたらす機能は実に多様であり、大きく経済面、社会面、環境面に分けることができる(図1-1)。

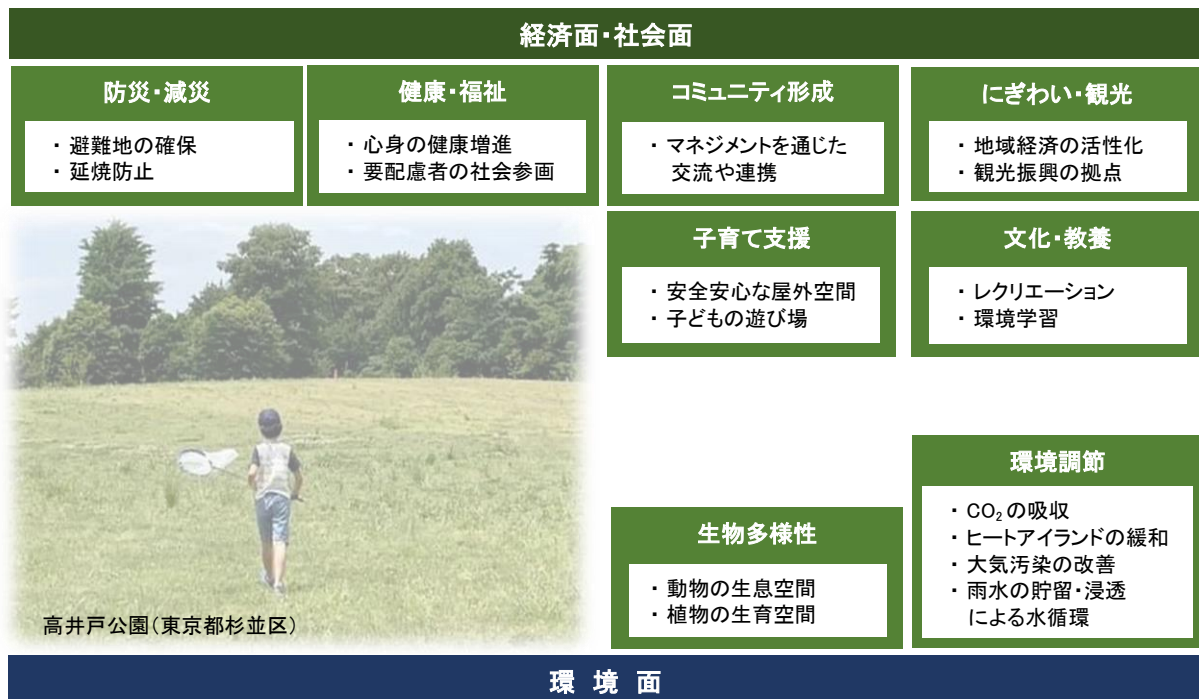


図1-1 公園緑地が有する多様な機能⁴

⁴ 図および写真:©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG
なお、公園緑地の機能の分類に関しては、以下の文献を参考にしている(50音順に掲載)。
・赤澤宏樹(2021)公園緑地計画。亀山章監修、小野良平・一ノ瀬友博編集「造園学概論」。朝倉書店、60-79
・国土交通省国土技術政策総合研究所(2016)これからの社会を支える都市緑地計画の展望。国総研資料914、88p
・武田重昭(2023)公園から都市を編成する。区画整理66(4)、6-14

私たちは、ベビーカーで公園に散歩に行き、雑木林で虫取りに駆け回り、グラウンドでサッカーに興じ、街角の街路樹に癒され、庭で野菜や花を育てる等一生を通じて様々な形で公園緑地を利用している（利用効果）。

また、公園緑地はそこに存在するだけで、CO₂を固定したり、都市気象を緩和したり、雨水の貯留・浸透により流域の治水に寄与したりする等の効果（存在効果）を有している。

さらに、公園緑地が存在し、それを利用することで、その都市に対する誇り（シビックプライド）が生まれたり、地域コミュニティが形成されたり、観光客が訪れるようになったりする等、間接的・長期的に広くもたらされる効果（波及効果）もある（図 1-2）。

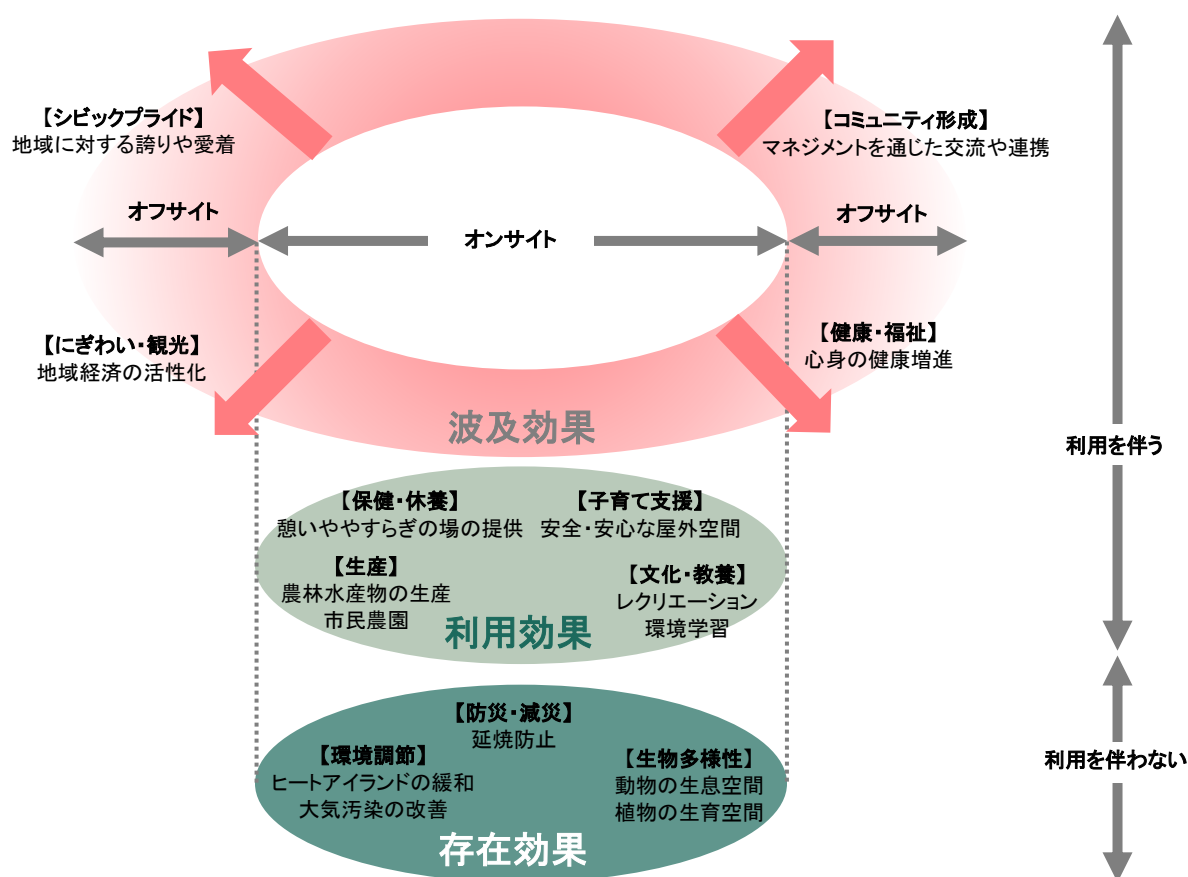


図 1-2 公園緑地の効果（存在効果、利用効果、波及効果）⁵

⁵ 図: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

なお、公園緑地の効果の分類に関しては、以下の文献を参考にしている(50音順に掲載)。

- ・赤澤宏樹(2021)公園緑地計画. 亀山章監修、小野良平・一ノ瀬友博編集「造園学概論」. 朝倉書店, 60-79
- ・国土交通省国土技術政策総合研究所(2016)これからの社会を支える都市緑地計画の展望. 国総研資料914, 88p
- ・武田重昭(2023)公園から都市を編成する. 区画整理 66(4), 6-14

【コラム】公園緑地が有する多様な機能の例⁶

〔健康・福祉〕

服部緑地（大阪府豊中市）では、ヨガやウォーキング等の健康や運動に関するイベントが開催されている。自然に囲まれた公園内での運動機会を提供することにより、周辺住民の方の健康づくりに寄与している。



〔コミュニティ形成〕

東京都豊島区では、点在する小さな公園・児童遊園を楽しく過ごしやすい、地域課題解決の場としての活用を市民と考える「中小規模公園活用プロジェクト」を実施している。小さな公園でマルシェなどのイベントや公園活用についてのワークショップを開催することで、周辺住民の地域コミュニティの醸成にも寄与している。



〔生物多様性〕

新治里山公園及び隣接する新治市民の森（神奈川県横浜市）は、オオタカ、ゲンジボタル、キンラン等の多様な里山の動植物の生息・生育地となっている。保全のための手入れや自然観察のイベントが定期的で開催されている。



〔文化・教養〕

神代植物公園（東京都調布市）では、園内に約 4,800 種類、10 万本・株の植物が植えられ、四季折々で様々な花が楽しめるようになっている。回遊式の観賞温室も設置され、熱帯花木室、熱帯スイレン室、ベゴニア室、ラン室の 4 つの室で約 650 種類の熱帯・亜熱帯植物が鑑賞できる。



〔防災・減災〕

平成 28（2016）年 4 月に熊本地震が発生した際には、八王寺中央公園をはじめ、熊本市内の多くの公園が避難場所として利用された。地元の自治会や公園愛護会等の地域組織が中心となって、災害時の公園のマネジメントが行われた。



⁶ 写真（健康・福祉）：国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/common/001135262.pdf>

写真（コミュニティ形成、生物多様性、文化・教養）：©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

写真（防災・減災）：国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/common/001231351.pdf>

1-2. 公園緑地政策の体系と計画目標

我が国における公園緑地政策は、「公園緑地の整備」、「緑地の保全」、「緑化の推進」の3つから構成されている。都市緑地法に基づいて市町村が策定する緑の基本計画において、公園緑地政策の目標やその実現のための施策等が定められ、それに基づいて関連施策が計画的に展開されている。

「緑の政策大綱」では、長期的には住民一人当たりの都市公園等面積を 20 m²とすること、市街地における永続性のある緑地を3割以上確保する目標が掲げられ、都市公園法施行令では、住民一人当たりの都市公園面積は、一の市町村の区域全体で 10 m²以上、市街地で5m²以上とされている。

我が国における公園緑地政策は、大きく分けて「公園緑地の整備」、「緑地の保全」、「緑化の推進」の3つから構成されている（図 1-3）。都市緑地法に基づいて市町村が策定する緑の基本計画において、公園緑地政策の目標やその実現のための施策等が定められ、それに基づいて「公園緑地の整備」、「緑地の保全」、「緑化の推進」に関わる施策が計画的に展開されてきている（図 1-3）。

公園緑地に関する整備目標としては、平成6（1994）年に建設省（現在の国土交通省）によって策定された「緑の政策大綱」において、「長期的には住民一人当たりの都市公園等面積を 20 m²とする」、「市街地における永続性のある緑地を 3 割以上確保し、緑豊かな市街地の形成を推進する」等が掲げられており、この目標等を踏まえ、都市公園法施行令では、「一の市町村の区域内の都市公園の住民 1 人当たりの敷地面積の標準は、10 m²以上とし、当該市町村の市街地の都市公園の当該市街地の住民 1 人当たりの敷地面積の標準は、5 m²以上」とされている。

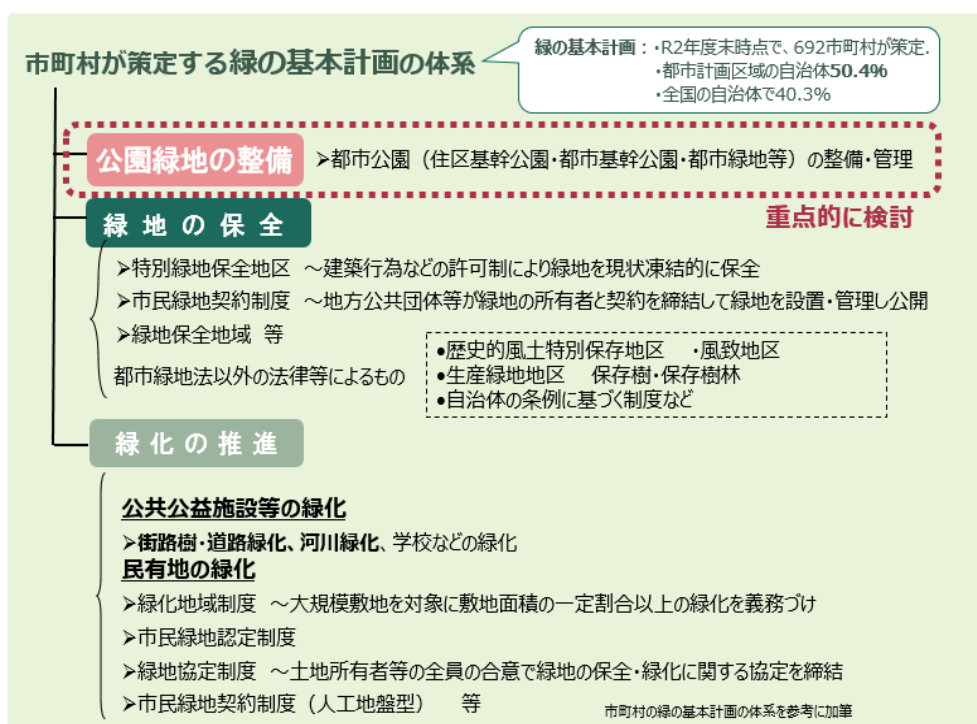


図 1-3 公園緑地政策の体系⁷

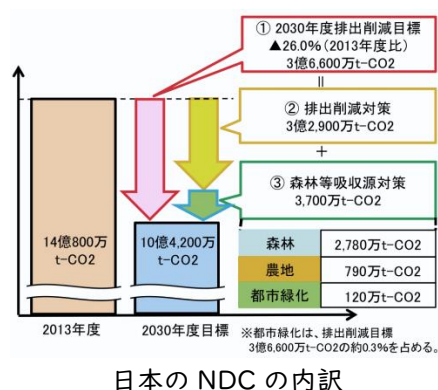
⁷ 図：©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

なお、令和3（2021）年に閣議決定された第5次社会資本整備重点計画においては、「都市域における水と緑の公的空間確保量」（都市域における自然的環境（樹林地、草地、水面等）を主たる構成要素とする空間であり、制度的に持続性が担保されている空間の面積を都市域人口で除したものが指標として掲げられており、令和7（2025）年度末の目標値として、15.2 m²/人が定められている。

また、公園緑地分野は、「Think globally, Act locally.（地球規模で考え、地域で行動する）」という考え方のもと、気候変動や生物多様性などの地球規模の課題解決に貢献していくことも求められている。

【コラム】カーボンニュートラルの実現に向けた公園緑地分野の取組推進⁸

我が国は令和3（2021）年4月に、205年カーボンニュートラルの実現に向けて、2030年度の温室効果ガス46%削減（2013年度比）を目指すこと、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けることを表明した。これを踏まえ、令和3（2021）年10月22日に開催された第48回地球温暖化対策推進本部において、改めて「日本のNDC（国が決定する貢献）」が決定され、同日、国連気候変動枠組条約事務局に提出された。NDCでは、「都市緑化等の推進」の目標値（120万t-CO₂）が、森林等吸収源対策の項目の一つとして位置づけられている。



【コラム】生物多様性のための30by30目標の達成に向けた公園緑地分野の取組推進⁹

30by30（サーティ・バイ・サーティ）とは、2030年までに陸と海の30%以上を健全な生態系として効果的に保全しようとする国際目標である。令和4（2022）年に開催された国連生物多様性条約第15回締約国会議（COP15）において採択された「昆明・モントリオール生物多様性枠組」において、「30by30目標」は主要な目標の一つとして定められている。30by30目標の達成に向けて、自然公園のみならず、都市公園、社寺林、企業緑地等においても生物多様性保全の取組を進めていくことが求められている。



都市公園内に飛来したオオタカ
（東京都立川市）



社寺林の保全
（愛知県名古屋市）



民間企業の敷地内の緑地
（東京都千代田区）

⁸ 図：国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001592704.pptx

⁹ 写真(左)：国土交通省提供資料

写真(中央)：国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001592704.pptx

写真(右)：国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/toshi/park/sl/cases/js0011.html>

2. データでみる日本の公園緑地政策の成果と課題

2-1. 「公園緑地の整備」の成果

都市公園等面積は、令和3(2021)年度末時点で、全国で約11万箇所・約13万haに達し、全国平均では住民一人当たり約10.8m²となり、都市公園法施行令が定める標準値である一人当たり10m²を上回っている。この10年間は都市公園の整備量が鈍化しているものの、人口減少もあって、住民一人当たりの都市公園等面積は増えている。

一方で、都道府県別の一人当たり都市公園等面積を見てみるとばらつきが大きく、概して三大都市圏に位置する自治体では値が小さく、一人当たり10m²を大きく下回っている。また、都市計画決定されている公園緑地の供用率は、現在、約71%であり、未だ不十分な状況にある。

昭和31(1956)年に制定された都市公園法は、戦後の混乱期に都市における緑とオープンスペースが不足している状況下において公園の改廃が相次いだため、都市公園の定義、設置基準等を明確にし、都市公園の安定した管理を図るために制定された。以降、同法は都市公園の適正な管理の根拠として、また、都市公園の計画的な整備の指針として大きな役割を果たしてきた。その後も都市公園法は、昭和51(1976)年の国営公園(写真2-1)制度の創設、平成16(2004)年の立体都市公園制度(写真2-2)の創設や公園管理者以外の者による公園施設の設置管理の許可の要件緩和、平成23(2011)年の公園施設の建ぺい率の参酌基準化、平成29(2017)年の公園施設の公募設置管理制度(Park-PFI)(写真2-3)の創設や公園協議会制度の創設等、時代の変化等に対応するための改正を重ねてきた。

都市公園等の整備は、昭和47(1972)年の都市公園等整備緊急措置法の制定以降に本格化し、同法に基づく六次にわたる都市公園等整備五箇年計画、平成15(2003)年に制定された社会資本整備重点計画法に基づく社会資本整備重点計画により、計画的な整備が進んだ結果、昭和47(1972)年度末時点で約1万2千箇所・約2万4千haであった都市公園等面積は、令和3(2021)年度末時点で、約11万箇所・約13万haに達している(図2-1、図2-2)。



写真 2-1 国営公園の例
(香川県まんのう町)¹⁰



写真 2-2 立体都市公園の例
(東京都中央区)¹¹



写真 2-3 Park-PFI の活用例
(東京都北区)¹²

¹⁰ 写真:©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG

¹¹ 写真:©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG

¹² 写真:©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG

全国平均では住民一人当たり約 10.8m² となり、都市公園法施行令が定める標準値である一人当たり 10m² を上回っている。この 10 年間は都市公園の整備量が鈍化しているものの、人口減少もあって、住民一人当たりの都市公園等面積は増えている。

一方で、都道府県別の一人当たり都市公園等面積を見てみるとばらつきが大きく、概して三大都市圏に位置する自治体では値が小さく、一人当たり 10m² を大きく下回っている（図 2-3）。また、都市計画決定されている公園緑地の供用率は、現在、約 71% であり、未だ不十分な状況にある（図 2-2）。

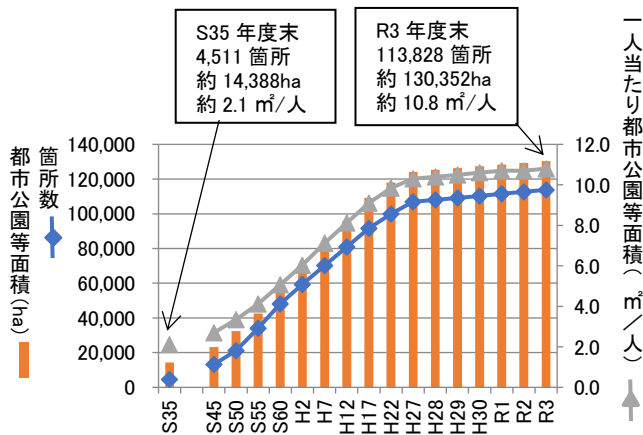


図 2-1 都市公園等面積および一人当たり公園面積等面積の推移¹³

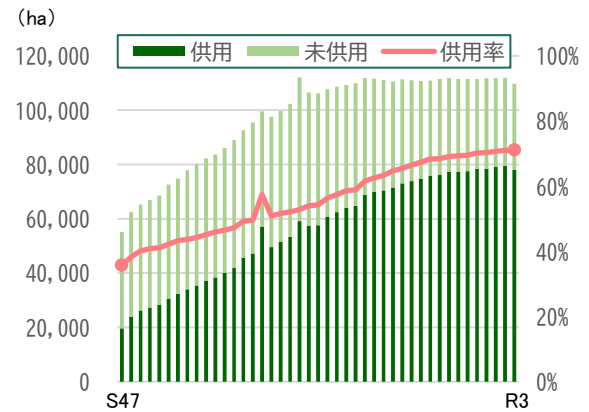
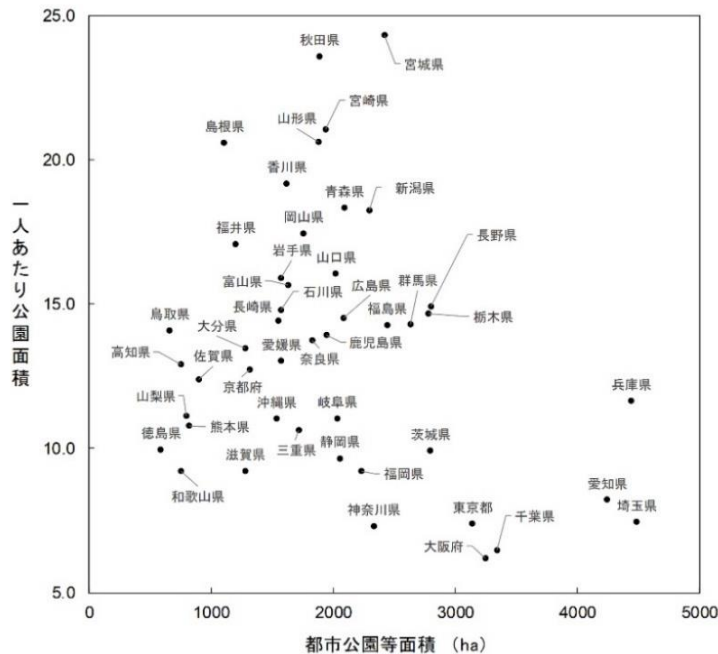


図 2-2 都市公園の供用面積と供用率の推移¹⁴



※2020 (令和 2) 年 3 月現在
北海道 (39.9m²/人、
11572ha) を除く

図 2-3 都道府県別一人当たり都市公園等面積¹⁵

¹³ データ: 国土交通省提供資料

¹⁴ データ: 国土交通省提供資料

¹⁵ 寺田徹(2021)「一人あたり公園面積」の今後. 都市計画 70(5), 70-73

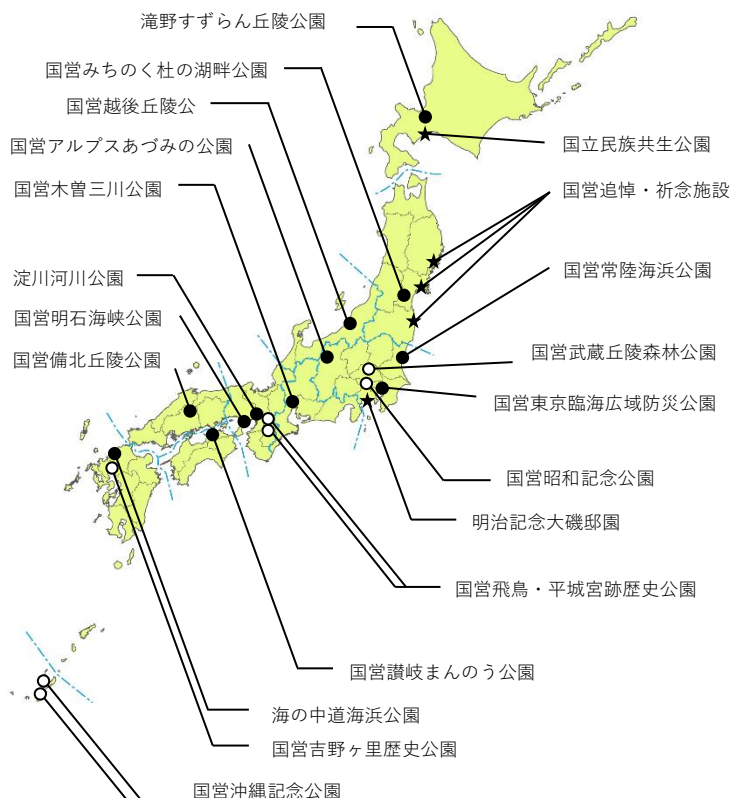
【コラム】 国営公園と公共空地¹⁶

国営公園は、広域的な見地から、また我が国固有の優れた文化的資産の保存及び活用等を図るため国が設置する公園で、現在 17 箇所で開催または維持管理を行っている。

公共空地については、国土交通省設置法に基づき、全国 5 箇所において開催または維持管理を行っている。

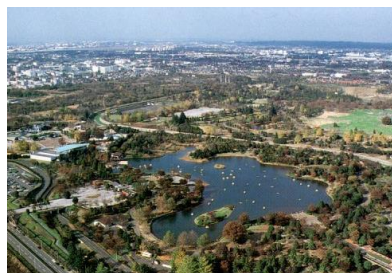
国営公園は、昭和 44（1969）年度より建設省設置法（当時）に基づき、国営武蔵丘陵森林公園、国営飛鳥歴史公園※、淀川河川公園、海の中道海浜公園及び国営沖縄海洋博覧会記念公園※の開催を始めた。その後、昭和 51（1976）年の都市公園法の改正で都市公園の体系に取り込み、設置管理のための制度を整備し、今に至っている。

※当時の公園名



- イ号公園 : 一の都府県の区域を超えるような広域の見地から設置（12 箇所）
- ロ号公園 : 国家的な記念事業または我が国固有の優れた文化的資産の保存及び活用を図るため設置（5 箇所）
- ★ 公共空地 : 国土交通省設置法第 4 条第 1 項第 4 号に基づく整備（5 箇所）

国営公園と公共空地の位置



国営昭和記念公園
（東京都立川市）



国営吉野ヶ里歴史公園
（佐賀県吉野ヶ里町）



国営沖縄記念公園（海洋博地区）
（沖縄県本部町）

¹⁶ 図および写真：国土交通省提供資料

2-2. 「緑地の保全」の成果

特別緑地保全地区の指定は平成 12(2000)年以降も増加傾向にある。市民緑地契約は、平成 27(2015)年頃まで増加傾向であったが、近年やや減少傾向にある。三大都市圏の特定市では、市街化区域内農地のうち、生産緑地地区に指定された農地はおおむね保全が図られている。

公園緑地政策を推進する上では、都市公園の整備や公共施設の緑化だけでなく、民有地における緑地の保全や緑化の推進も重要となる。民有地における緑地の保全策としては、都市緑地法に基づく特別緑地保全地区制度や市民緑地契約制度、生産緑地法に基づく生産緑地制度等がある。

特別緑地保全地区（写真 2-4）は、令和 3（2021）年度末時点で、計 2,910ha が指定されており、平成 12（2000）年以降も着実に増加してきている（図 2-4）。

市民緑地（写真 2-5）は、令和 3（2021）年度末時点で契約面積が 98.6ha となっている。平成 27（2015）年頃までは増加傾向であったが、近年はやや減少傾向となっている（図 2-5）。

生産緑地地区（写真 2-6）は、令和 3（2021）年末時点で、三大都市圏の特定市で計 11,837ha、三大都市圏の特定市以外で計 11,967ha が指定されている。三大都市圏の特定市では、市街化区域内農地のうち、生産緑地地区に指定された農地はおおむね保全が図られている（図 2-6）。



写真 2-4 特別緑地保全地区の例
(神奈川県茅ヶ崎市)¹⁷



写真 2-5 市民緑地の例
(東京都世田谷区)¹⁸



写真 2-6 生産緑地地区の例
(東京都練馬区)¹⁹

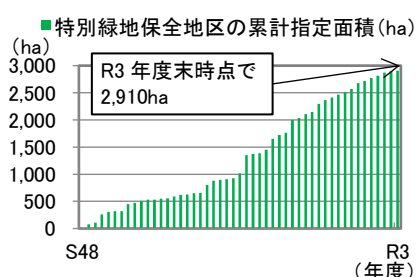


図 2-4 特別緑地保全地区の指定面積の推移²⁰

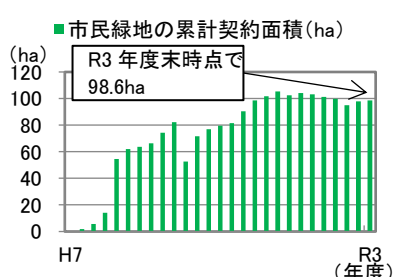


図 2-5 市民緑地契約の面積の推移²¹

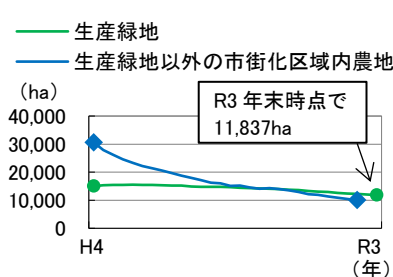


図 2-6 三大都市圏特定市の生産緑地地区の指定面積の推移²²

¹⁷ 写真:茅ヶ崎市 HP

https://www.city.chigasaki.kanagawa.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/034/102/gaiyouaratame.pdf

¹⁸ 写真:国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/common/001239615.pdf>

¹⁹ 写真:国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001592704.pptx

²⁰ データ:国土交通省提供資料

²¹ データ:国土交通省提供資料

²² データ:国土交通省提供資料

2-3. 「緑化の推進」の成果

道路緑化樹木(高木)の本数は、平成 14(2002)年以降、横ばい傾向にある。屋上緑化・壁面緑化の施工面積は、平成 12(2000)年以降も着実に増加してきている。

○道路緑化の成果

道路緑化(写真 2-7)は、通行の快適性の向上や良好な生活環境の創造に寄与する。全国の道路緑化樹木(高木)の本数は、平成 28(2016)年度末時点で、約 670 万本である。平成 14(2002)年度以降、道路緑化樹木(高木)の本数は横ばい傾向が続いている(図 2-7)。

○屋上緑化・壁面緑化の成果

屋上緑化(写真 2-8)や壁面緑化(写真 2-9)は、美しく潤いのある都市空間の形成やヒートアイランド現象の緩和等に寄与し、全国的に取り組みが進められている。国土交通省が実施した、全国の屋上・壁面緑化の施工実績の調査によると、平成 12(2000)年から令和 3(2021)年の計 22 年間の合計で、屋上緑化は約 579ha、壁面緑化は約 114ha が施工されている(図 2-8、図 2-9)。



写真 2-7 道路緑化の例
(兵庫県神戸市)²³



写真 2-8 屋上緑化の例
(福岡県福岡市)²⁴



写真 2-9 壁面緑化の例
(東京都江東区)²⁵

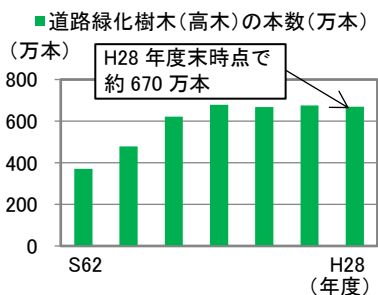


図 2-7 道路緑化樹木(高木)の本数の推移²⁶

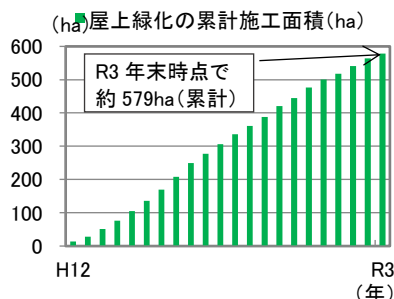


図 2-8 屋上緑化の累計施工面積推移²⁷

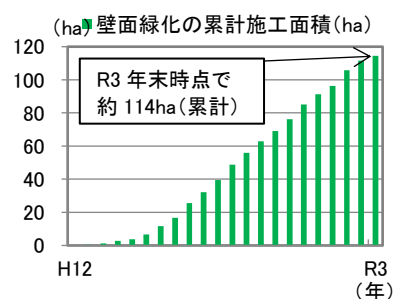


図 2-9 壁面緑化の累計施工面積の推移²⁸

²³ 写真:神戸市 HP <https://www.city.kobe.lg.jp/a10019/kurashi/machizukuri/flower/gairoju/index.html>

²⁴ 写真:国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001590184.pdf

²⁵ 写真:©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

²⁶ データ:国土交通省提供資料

²⁷ データ:国土交通省提供資料

²⁸ データ:国土交通省提供資料

【コラム】民間事業者ならではの質の高い緑地空間の形成²⁹

1970年代以降、総合設計制度や特定街区制度など公益に資する環境をつくることで、建築物の容積を緩和する制度により、大都市を中心に多くの民間事業者による緑地空間（公開空地等）が形成されている。たとえば、電大通り（東京都足立区）のように、隣接する建物の敷地内の空地も含めて歩きやすい空間を確保するなど、都市環境の改善に寄与している事例も多くみられる。さらに、近年では、エリア価値の向上に資する民間事業者ならではの質の高い緑地空間が創出されている事例もみられる。社会・環境貢献緑地評価システム（SEGES）など緑地の質を評価する仕組みの適用数も増加している。

二子玉川ライズ（東京都世田谷区）では、市街地再開発事業とあわせて、敷地全体で約 10,000 m²の緑地空間を形成している。敷地内の緑地空間は、隣接する二子玉川公園をはじめ、周辺の多摩川や国分寺崖線とも連携し、生態系ネットワークの構築にも配慮したデザインとなっている。約 6,000m²の屋上庭園内には多摩川流域の自然や文化を継承するためにつくられたビオトープや菜園広場もあり、周辺地域の子もたちが生態系や農耕文化を楽しみながら学べる場としても活用されている。

品川シーズンテラス（東京都港区）では、立体都市計画制度を活用し、下水道施設の上部空間に業務商業ビルを合築している。当該ビルの整備に併せて、既存の下水道施設の上部に約 2.6haの人工地盤を新たに整備し、隣接する芝浦中央公園も含めて、約 3.5haの緑地空間を一体的に形成している。利用者には民間の緑地と公園の境界は意識されず、ビルの一階のレストランの屋外席で飲食をしながら、緑地で子どもが遊ぶのを眺める家族の姿が多くみられる。

グリーンスプリングス（東京都立川市）では、制度的なインセンティブがないにもかかわらず、民間事業者自らがオフィス、商業店舗、ホテル、美術館など複合施設の中央に、約 1haの緑豊かな広場を整備している。オフィスや店舗の共益費に緑地の維持管理の費用も含まれている。また、広場の下部に駐車場を集約配置し、歩車分離を図っている。緑豊かで歩車分離の図られた広場空間は、周辺の住民、特に小さな子ども連れや家族の憩いの場となっている。

このように民間事業者が積極的・主体的に市民の Well-being 向上に資する緑地空間を生み出し、維持している事例は高く評価されるべきである。



二子玉川ライズ
（東京都世田谷区）



電大通り
（東京都足立区）



品川シーズンテラス
（東京都港区）



グリーンスプリングス
（東京都立川市）

²⁹ 写真：©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG

2-4. 公園緑地政策の課題

都市公園等面積一人当たり 10 m²の目標を達成していない自治体も多く、更なる整備や魅力の向上により、都市公園を核とした人中心のまちづくりを展開していくことが必要である。また、開発圧力の低下や都市農地の位置づけの変化等を契機として、更なる緑地の保全・活用や緑化の推進等が必要である。

○都市公園の整備・維持管理運営に関する課題

都市公園等面積は、令和 3（2020）年度末時点で約 11 万箇所・約 13 万 ha に達し、全国的に見れば住民一人当たり約 10m² を達成しているものの、この目標を達成していない都府県も未だ数多くある。また、都市計画決定された都市公園の供用率は約 70%となっている。さらに、前述の「緑の政策大綱」では、「長期的には住民一人当たりの都市公園等面積を 20m² とする」という目標が掲げられている。

このため、都市公園のさらなる整備に向けた取組が必要である。また、既存の都市公園の再整備等による魅力の向上（写真 2-10）や老朽化対策を限られた財源で効果的に行うとともに、都市公園がまち全体の居心地のよさに貢献するため、多様な主体とのパートナーシップによる、都市公園を核とした人中心のまちづくりを展開していくべきである。

○緑地の保全及び緑化の推進に関する課題

前述の「緑の政策大綱」では、「市街地における永続性のある緑地を 3 割以上確保する」という目標が掲げられている。一方、都市における緑被率を見ると、例えば東京 23 区においては約 2 割となっている（参考資料 e 参照）。また、都市化に伴って緑地が消失している例も未だにみられる（参考資料 e 参照）。我が国全体で見れば、人口は減少傾向にあり、開発圧力も以前より低下している。このような傾向を好機としてとらえ、空き地の緑地的活用の取組などのさらなる充実も求められる（写真 2-11）。

また、市街化区域内の農地は、生産緑地制度により計画的な保全を図りつつも、宅地化が推進されてきていたが、平成 27（2015）年の都市農業振興基本法の制定及び平成 28（2016）年の都市農業振興基本計画の閣議決定を受け、「宅地化すべきもの」から都市に「あるべきもの」へとその位置づけが大きく転換されている。都市農地は、景観や防災のほか、農体験や新鮮な食物の提供など、都市住民に対するさまざまな利点があることから、その保全・活用のさらなる充実が必要である（写真 2-12）。



写真 2-10 公園の再整備例
(広島県福山市) ³⁰



写真 2-11 空き地の活用例
(千葉県柏市) ³¹



写真 2-12 都市農地の活用例
(神奈川県横浜市) ³²

³⁰ 写真: 福山市 HP <https://www.city.fukuyama.hiroshima.jp/soshiki/koen/231428.html>

³¹ 写真: 国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/common/001239615.pdf>

³² 写真: 横浜市 HP

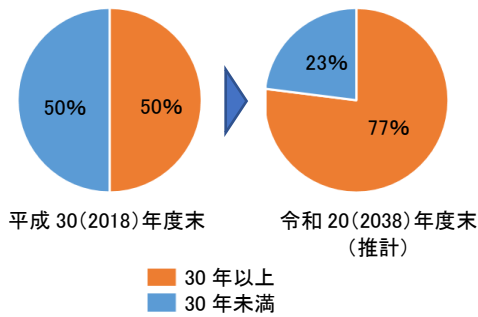
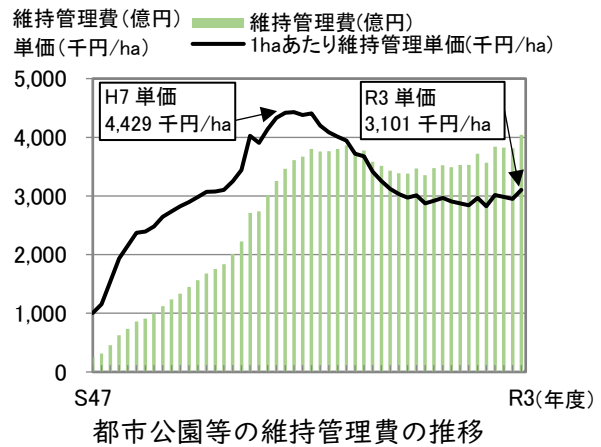
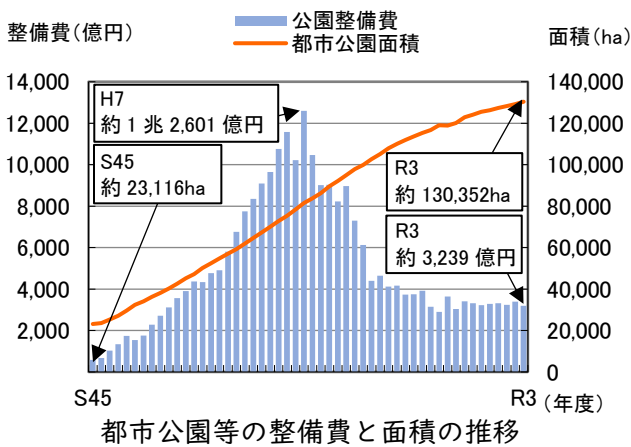
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukurikankyo/nochi/noutaiken/shizen/maioka/furu20.html>

【コラム】都市公園における老朽化対策の課題³³

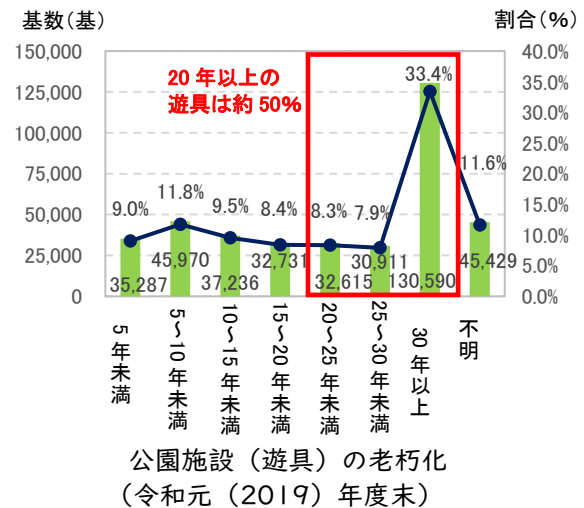
平成30（2018）年度末現在、建設から30年を経過する都市公園は既に5割に達しており、老朽化対策が今後ますます重要となる。また、都市公園は、道路等の他分野と比べ、整備費のみならず維持管理費も極めて少ない状況にある。そのような中で、整備費が大きく減少するとともに維持管理費も伸び悩んでおり、維持管理費の㎡当たり単価は、ピーク時（平成7（1995）年）の約3分の2まで減少している。

限られた財源の中で、いかに再整備や維持管理運営を効率的・効果的に行っていくかが求められる。

なお、全国の都市公園等面積の中には、民間事業者の開発行為に伴い設置され提供された公園、いわゆる「開発提供公園」も少なからず含まれる。開発提供公園の1箇所当たりの面積は100～200㎡という自治体が多く、「施設が限られ、利用されない」、「施設が老朽化」、「日常管理の苦情」といった課題を抱えている³⁴。このため、開発提供公園に対して、公園面積を確保する手段としてのメリットより、維持管理上の問題というデメリットを感じる自治体も増えている。こうした開発提供公園については、公園の統廃合や機能分担等が望まれており、実際に取り組んでいる自治体もある。



都市公園の設置経過年数



公園施設(遊具)の老朽化 (令和元(2019)年度末)

³³ データ:国土交通省提供資料

³⁴ 一般社団法人日本公園緑地協会(2016)全国中核市等における公園緑地の課題に関する調査研究報告書 https://www.posa.or.jp/wp/wp-content/uploads/2017/03/summary01_task_H27outline.pdf

3. 国際比較による日本の公園緑地政策の特徴

ここでは、国際的な視野から見た日本の公園緑地の特徴を概観する。明治時代から始まる近代的な公園整備や緑化事業について、世界水準との比較を通して、その成果や課題、未来への展望について探る。

3-1. 国際水準でみる日本の公園緑地

欧米やアジアの各都市と比較すると、日本の都市には一人当たりの公園面積も、視界に入る緑の量も格段に少ない。

下図は一人あたり公園面積や緑視率を世界各都市間において比較したものである。こうした数値データの単純比較については、統計年が異なったり（図 3-1 の出典の多くは 2009 年前後）、国によって公園や緑地の定義が異なったりするため、その解釈は慎重にならざるを得ない。しかし、以下の点は指摘可能である。

- 日本の全国平均や東京 23 区の一人当たりの公園面積と比較すると、図 3-1 より、日本の水準はやはり欧米の各都市に比べて格段に低い。開発の余白が多く残るアジアの新興都市と比べても、その数値は決して高くない。
- 図 3-2 より、人の視界にどれだけ緑が入るか、という緑視率からみても、日本の都市内で緑（公園の樹木や街路樹等が作る樹冠の量）を感じる機会は世界の他都市と比べてかなり少ないことが推察される。

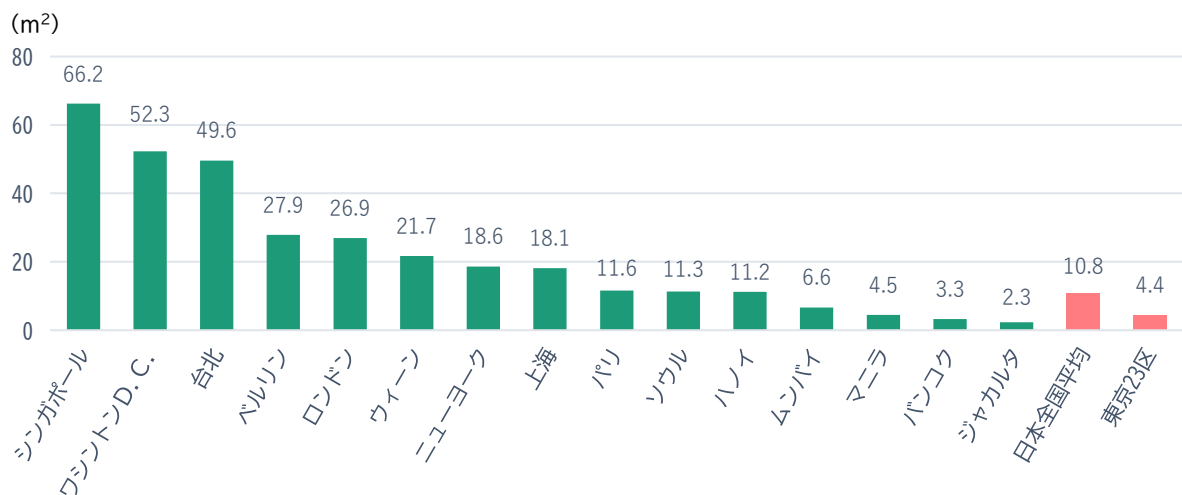


図 3-1 一人あたり公園面積 (m²) の都市別比較³⁵

³⁵ データ:国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/01_R02.pdf
(ワシントン DC (2007 年)、ベルリン (2007 年)、ロンドン (1997 年)、ウィーン (2003 年)、ニューヨーク (2007 年)、
パリ (2009 年)、ソウル (2007 年)、日本全国平均 (2022 年)、東京 23 区 (2022 年))
Siemens AG HP https://w1.siemens.com.cn/userfiles/AGCI%20Report_EN.pdf
(シンガポール (2009 年)、台北 (2009 年)、上海 (2008 年)、ハノイ (2008 年)、ムンバイ (2009 年)、
マニラ (2007 年)、バンコク (2007 年)、ジャカルタ (2008 年))

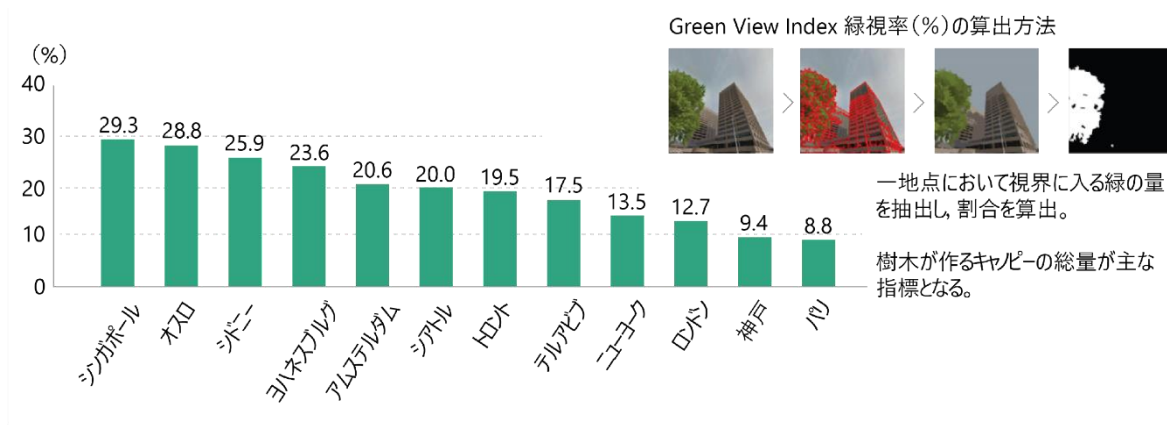


図 3-2 緑視率 (%) の都市別比較³⁶

こうした公園緑地の量的な比較・議論に対して、近年では社会的な観点も含めて評価する動きが高まっている。人々の暮らしやすさや地域課題の解決への寄与などの点を加味すると、公園緑地の評価の視点が変わってくるのではないかと考えられる。次に海外都市の公園緑地に対する評価の視点について概観する。

³⁶ 米マサチューセッツ工科大学 Sensible City Lab による Google Street View を介した、空間内の緑の量の分析、2016 年開示の Treepedia プロジェクトを引用。対象都市を一様の方法で分析しているため、比較の精度が高い。日本からは神戸市（一人あたりの公園面積は 17.6 m²）のみであるが、欧米各都市との隔たりがかなり大きいことがわかる。<http://senseable.mit.edu/treepedia>

3-2. 海外の都市は何に着目して公園緑地を評価しているのか

アメリカでは公正さやアクセス性という観点から、地域格差をなくし、全ての人が公園緑地の恩恵を得られる、という社会面を重視する傾向にある。他方、シンガポールでは公園緑地の持つ生態系サービスを最大限発揮できるような整備・デザインが重視され、その高い機能性が評価軸に据えられている。

アメリカでは経済の地域格差といった社会課題が公園緑地政策にも強く反映される傾向にあり、その評価基準にも影響がみられる。例えば、米 NPO：Trust for Public Land はパークスコアというシステムを用いて、全米各都市の公園をより詳細に評価し、ランキング化している。その際に用いられている5つの指標は、公正さ、アクセス性、投資、アメニティ、そして大きさである³⁷。

特にコロナ禍において、公園緑地が人々の健康に与える良好な影響が再認識されたのに対して、非均質な分布やアクセス性の偏り、不十分な管理の実態等が同時に露見してしまった³⁸。これはヨーロッパ諸国にも当てはまり、低所得者の多く住む街区では、公園緑地へのアクセス性や近接性が乏しいことが大きく問題視されている³⁹。

例として、ニューヨーク市のパークスコアの結果を以下図 3-3 に示す。こうした情報は一般に公開されており、分かりやすいグラフィックと数値等で示されている点が特徴的である。より具体的にみていくと、図 3-4 は徒歩 10 分以内のアクセスという観点から市内の公園緑地を評価したものである。都市解析の結果、NY 市民の 99.1% はその範疇に含まれるが、残りの約 7.7 万人が住む、紫で表示されたエリアでは足りておらず、公園緑地が優先的に整備される必要があることが一目瞭然となっている。公正さ、アクセス性、投資といった指標は、日本では馴染みの薄い視点であるかもしれない。

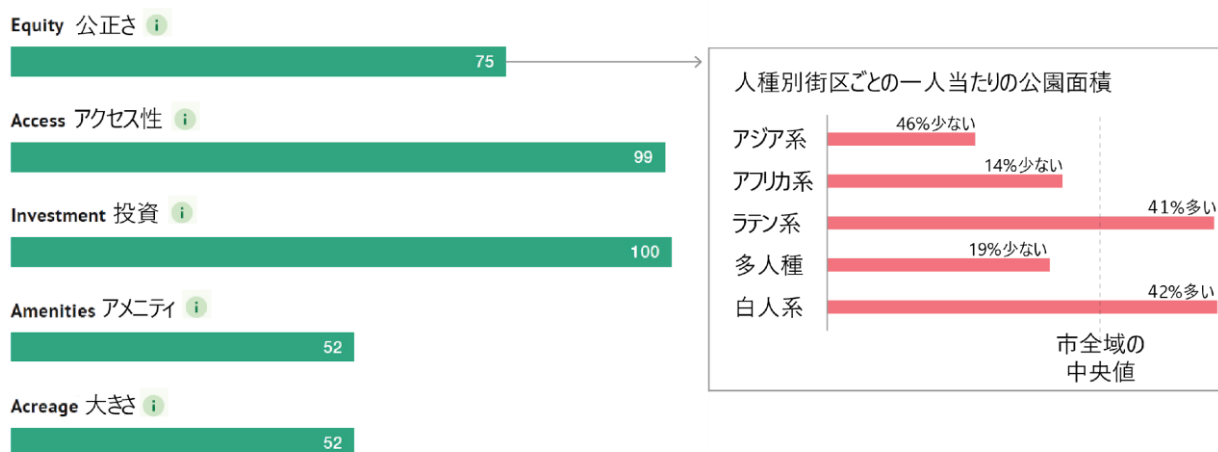


図 3-3 ニューヨーク市のパークスコア（左）と公正さ（Equity）の項目の具体的なデータ（右）⁴⁰

³⁷ パークスコアの詳細については Trust For Public Land を参照。

<https://www.tpl.org/parkscore/about>

³⁸ New York City Council: Park Equity & COVID-19.

<https://council.nyc.gov/data/data-team/park-equity-covid-2022/>

³⁹ European Environment Agency (2022): How green are European cities? Green space key to well-being - but access varies.

<https://www.eea.europa.eu/highlights/how-green-are-european-cities>

⁴⁰ Trust for Public Land HP

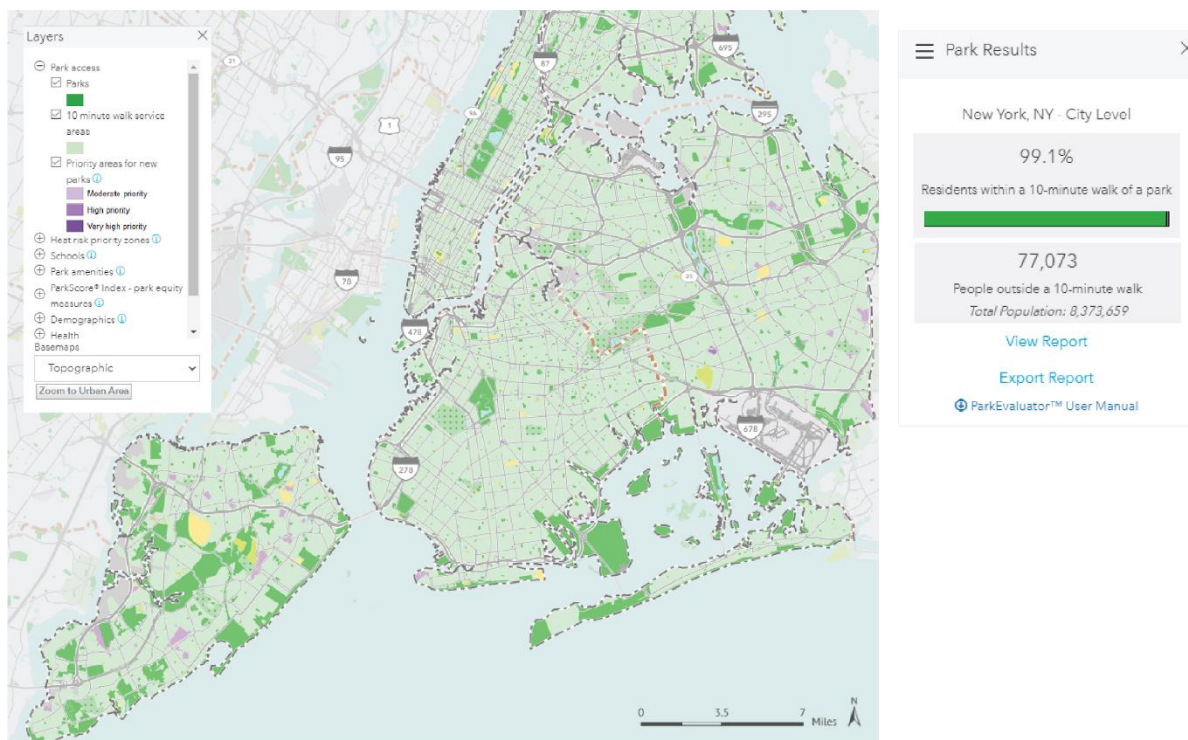


図 3-4 ニューヨーク市内の公園緑地へのアクセスに着目して地域間の差異を地図化したもの⁴¹

他方、東南アジアに位置する高密度な都市国家シンガポールでは、1960年代からガーデンシティ構想の下、公園緑地に対して常に先鋭的であり、図 3-1 および図 3-2 が示すように公園緑地の量で世界をリードしている。シンガポールでは Ecosystem Service（生態系サービス）⁴²を最大限引き出すことを公園緑地の整備の際に重視している。より具体的には5つの側面（土壌・水・動植物・快適性・人）⁴³から得られる便益に対して実利的な評価を行い、公園緑地にも“ちゃんと仕事をさせる”、というモットーを持っている。言い換えると、東京都23区ほどの限られた土地を有効利用する、という発想とも相まって、シンガポールでは公園緑地が単一の機能のみを有するというのではなく、幾重にもわたる複合的な利用や立体的な整備が中心となっている。

<https://www.tpl.org/city/new-york-new-york>
のニューヨーク市のスコアから引用。

街区ごとにみられる一人当たりの公園面積の差を公表し、次のアクションに向けた資料と位置付けている。

⁴¹ Trust For Public Land (2022) : ParkScore Index[®]、New York, NY.

https://parkserve.tpl.org/mapping/pdfs/New%20York_NY.pdf

⁴² 環境省では、“私たちの暮らしを支える食料や水の供給、気候の安定など、生物多様性を基盤とする生態系から得られる恵み”と定義。

<https://www.env.go.jp/nature/biodic/jbo2.html>

⁴³ 詳しくは、シンガポールの公共住宅局 (HDB)、公園局 (NPark)、都市再開発局 (URA) が協働で用いているバイオフィリックタウンデザインフレームワーク参照。

<https://www.hdb.gov.sg/cs/infoweb/about-us/news-and-publications/press-releases/homes-at-one-with-nature>



写真 3-1 Bishan Ang Mo Kio Park⁴⁴



写真 3-2 Sengkang⁴⁵



写真 3-3 Kampung Admiralty⁴⁶



写真 3-4 Toa Payoh⁴⁷

⁴⁴ 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

Bishan Ang Mo Kio Park の近自然型河川改修事例では、川沿いの氾濫原が都市住民と生物たちの結節点となる。

⁴⁵ 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

Sengkang では調整池上に遊歩道と植物が繁茂する浮島が整備され、アクセスの向上と共に、水質の改善や生物多様性を高めることに寄与している。

⁴⁶ 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

Kampung Admiralty では公共住宅棟の屋上が解放されており、コミュニティガーデンや子供たちの遊び場が配されている。

⁴⁷ 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

Toa Payoh にある公共住宅のランドスケープには雨庭や雨水を一時貯留できる遊び場が多く点在している。

【コラム】シンガポールのパークコネクタ⁴⁸

シンガポールのパークコネクタは1990年代より整備が開始された緑道であり、公園同士を繋ぎながら、市中心部と郊外を結んでいる。現在までに340 kmが整備され、2030年までに500 kmの整備を目指しており、全ての市民が徒歩10分以内に公園にアクセスできることをうたっている。どこかの公園に行って〇〇をする、という既存の公園の役割に加えて、ネットワーク化されていることで、玄関を出てすぐに体を動かしたり、通勤・通学に使ったりと、公園緑地が日常生活の一部となっている。また都市内の生物多様性を高めることにも寄与している。パークコネクタ整備のための敷地には、運河沿いや高架下等も含まれ、公園部局だけでなく他の部局との連携が不可欠である。狭い都市空間を効率よく使い倒すためには他の土木インフラとセットで公園緑地を捉えることの意義が学び取れる。



公園内や運河沿いに整備されたシンガポールのパークコネクタ

⁴⁸ 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG

3-3. 国際的にみた日本の公園緑地の強み

歴史を基調とした公園緑地(社寺・庭園・城など)はインバウンド観光に大きな可能性を有する。そうした伝統文化を土台とする意匠や技術もさることながら、翻って、生活のなかでの屋内外の環境の分け隔ての少ない日本人のライフスタイルや自然観そのものも、日本の公園緑地を底上げする上で欠かせない要素であろう。

海外の都市と比較すると、日本の公園整備が遅れていたり、その量が少ない印象を持つてしまいが、統計には表現されていない“緑”が実は日本には多い。例えば、東京都の都市計画区域内の緑地面積のうち、私有地内のものが公共用地の3倍以上も存在する⁴⁹。つまり、農地や樹林地のように個人が所有する土地や、神社・仏閣・お城・庭園のような史跡内にも緑地は多く含まれており、大小、新旧様々な大きさ・タイプの緑地が混在している、というのが日本の都市の本来の姿といえよう。

その中には、国内外からの観光客を惹きつけ、また地域のランドマークとしての役割を担うものも実に多い。外国人に人気の日本の観光スポットランキング図3-5では、上位に日本の伝統文化を色濃く反映させた名所がずらりと並ぶ。作庭ノウハウや維持管理の技術が継承されていくことが、ゆくゆくは日本の都市空間に彩を与え、国際的な競争力を押し上げる底力へと繋がるはずである。

また一方で、日本人に備わる身近な自然や季節変化を愛でる感性もこれからの公園緑地を考えていくうえでの大きな強みになる。海外に住んでみて気づくことは、日本の日常生活の中には身の回りの自然と触れ合う習慣がとても多いことである。例えば、初詣に行く、花見をする、花火を見る、落ち葉を掃く、雪かきをする等、どれも屋外での自然体験が基礎にある。このような生活のなかで屋内外の環境の分け隔てが少ない、という日本人が代々受け継いできた価値観そのものも、これからの公園緑地の捉え方・活かし方を模索するうえでの重要なヒントとなるのではないだろうか。

① 広島平和記念資料館（原爆ドーム、平和記念公園等含む）（広島県広島市）

② 伏見稲荷大社（京都府京都市）

③ 箱根彫刻の森美術館（神奈川県箱根町）

④ 東大寺（奈良県奈良市）（奈良公園内）

⑤ 兼六園（石川県金沢市）

⑥ 新宿御苑（東京都新宿区）

⑦ 日光東照宮（栃木県日光市）

⑧ 人形ミュージアム（石川県金沢市）

⑨ 姫路城（兵庫県姫路市）

⑩ 高野山奥之院（和歌山県高野町）



冬の新宿御苑



春の日光東照宮

図 3-5 外国人に人気の日本の観光スポット 2020⁵⁰

⁴⁹ 東京都都市整備局、東京の土地 2021（土地関係資料集）及び東京都建設局、公園調書 2023 を参照。

⁵⁰ 写真：©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

ランキングは、「TripAdvisor 旅好きが選ぶ!外国人に人気の日本の観光スポット 2020」

TripAdvisor LLC HP <https://www.tripadvisor.jp/blog/news/ranking/best-inbound-attractions/> から引用している。

【コラム】海外日本庭園再生プロジェクト⁵¹

海外には 500 箇所以上の日本庭園が存在しており、日本の文化や魅力を伝える拠点であり、インバウンド拡大や造園緑化技術の海外展開に貢献している。一方、中には適切な維持管理が行われておらず修復が必要な日本庭園がある。そこで、平成 29（2017）年度から令和 3（2021）年度の 5 箇年で、「海外日本庭園再生プロジェクト」として、日本の造園技術者を海外に派遣して修復を行うモデル事業を実施した。

令和 4（2022）年度以降は、引き続き日本の造園技術者の派遣を通じた修復を行うとともに、日本庭園に関する技術の国内外に向けた普及・啓発を実施している。



整備前



整備後（流れに石橋、滝口、植栽を整備）

（米国ミシガン州ブルームフィールドヒルズ市）

⁵¹ 写真：国土交通省提供資料

4. 公園緑地の捉え方・活かし方

公園緑地の体力診断のためには、他のインフラとは異なる特殊性を踏まえた評価の視点が必要である。インフラとしての公園緑地の特質として特に重要だと考えられる視点は以下の3つである。

- ◆「多機能な」インフラ:多面的な機能を持っており複合的な効果を発揮することができる
- ◆「関わる」インフラ:国民が日常生活のなかで利用するだけでなく管理や運営に参画することができる
- ◆「育てる」インフラ:適切な管理や運営によって時間の経過による劣化を防ぎ価値を向上させることができる

4-1. 「多機能な」インフラ

公園緑地は安全・安心や健康・福祉、地域コミュニティといった日常生活の質を担保するための社会面の機能から、地域の観光や活力といった経済面の機能、さらに自然との共生や循環型社会といった環境面の機能まで幅広い役割を複合的に担っている。そのため、ひとつのインフラに対して、これらいくつもの機能を複合的に評価することが必要である。また、それぞれの機能の捉え方についても、ローカルなレベルでの即地的な効果から、グローバルなレベルでの地球環境問題への貢献度まで、同じ機能であっても多層的な評価の視点が考えられる。

公園緑地は他のインフラと比較して、特に多面的な機能を持っており、それぞれの機能が発揮する効果の評価指標も多岐にわたる。一人当たりの面積に代表される公園整備量などの量的な評価は、都市公園の存在効果を中心とする基盤的な効果を把握する上で不可欠な指標であるが、その上で展開される利用効果や波及効果を捉えるための質的評価も重要である。ここでは、社会面、経済面、環境面の3つの側面について説明する。加えてこれらは本来、相互に関係をしながら相乗的・複合的な効果を発揮するものであり、それらの総合的な機能が公園緑地の価値であると言える。

社会面の評価⁵²

公園緑地は、住みやすい居住環境の形成だけでなく、自然環境を保全し、地域特有の風景や文化の継承に貢献している。また、そこでの利用を通じて、ソーシャルキャピタルと呼ばれる市民間の関係資本の形成や市民の地域に対する誇りや愛着を醸成する役割を担っており、地域コミュニティの再生に寄与する場となっている。

また、人工物に囲まれた生活を余儀なくされる都市の中で、身近に自然と触れ合うことのできる公園緑地は、ストレスの軽減などの心理的な効果をはじめ、自然体験や運動による心身の健康の維持・増進、免疫力向上などの生理的な効果を発揮している。コロナ禍においてますます心身の健康に対する都市生活の課題が顕在化するなかで、公園緑地のこのような役割はこれからますます重要となる。このような社会面での公園の果たす役割は、私たちの日常生活に最も身近で、

⁵² 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG

直接的にメリットを体感することができるものである。



中高生の居場所になる公園
(安満遺跡公園・大阪府高槻市)



そこに暮らすことの喜びを感じる場
(奈良原公園・東京都多摩市)



いまでも大切な子供の遊び場
(長居公園・大阪府大阪市)

一方で公園緑地は、非日常時にも重要な役割を果たす。自然災害の多い日本は、これまでも幾度の地震や津波などの被害に見舞われてきたが、その度に復旧・復興を遂げてきた。特に平成7(1995)年の阪神・淡路大震災では、都市直下型の地震によって市街地が大きな被害を受けた中で、公園緑地が復旧・復興の過程において大きな役割を果たした。その経験を踏まえ、防災公園のメニューやノウハウが蓄積され、全国での整備に展開されている。自然災害そのものを防ぐことはできないが、事前にそれに備えるレジリエントな都市のために、公園緑地の持つ防災機能は欠かすことのできないものであり、この視点は特に日本の公園緑地が世界に向けて発信することができる先進的な点であると言える。

【コラム】防災公園の技術⁵³

災害大国の我が国では、全国各地で防災公園（広域防災拠点、地域防災拠点、避難地、帰宅支援場所としての役割をもつ都市公園）の整備が行われてきた。令和3(2021)年度末時点で、全国で7,738件の防災公園が整備され、公園内の備蓄倉庫は935件、耐震性貯水槽は1,246件、ヘリポートは615件、防災トイレは3,552件、非常用井戸は304件となっている⁵⁴。

平成28(2016)年に熊本地震が発生した際には、地震による断水が続く状況の中で、耐震性貯水槽が整備された公園では生活用水の供給が行われるなど、これまでに整備されてきた公園内の防災関連施設の有効性も確認されている。災害時に公園が機能を発揮するためには、日ごろから地域の住民に親しまれる公園としておくことが重要である。公園内での炊き出し訓練など、災害に強いコミュニティづくりのために、公園が活用されている例も全国各地でみられる。



ヘリポートの機能を備えた公園
(しながわ中央公園・
東京都品川区)



公園内での炊き出し訓練
(小金井公園・東京都小金井市)



公園内での耐震性貯水槽の活用
(楠中央公園・
熊本県熊本市)

⁵³ 写真:国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/common/001231351.pdf>

⁵⁴ データ:国土交通省提供資料

経済面の評価⁵⁵

公園緑地は、直接的・間接的に経済的な価値を発揮している。特に近年では、平成29（2017）年の都市公園法の改正によって公募設置管理制度（Park-PFI）が導入されたことなどを受けて、民間の創意工夫によって、公園内での直接的な経済効果を高めるとともに公園の魅力向上を図る取り組みが進んでいる。

このような直接的な公園内での経済活動だけでなく、公園緑地の存在は周辺の地価の維持・向上にも貢献している。また、地域の文化・歴史資産と一体となった公園緑地の整備や、周辺の観光資源等との連携による地域における観光価値の向上を図ることもできる。特に昨今では、国内にとどまらず、海外からのインバウンド観光を見据えた公園緑地の観光資産としての活用も重要となる。

○観光振興の拠点

都市公園は、地域の資源や文化と一体となり、観光資源として国内外の観光客を誘引し、観光振興の拠点となることによって、物販・飲食・宿泊等観光消費の拡大や他の観光関連施設への波及効果などにより地域の観光振興に寄与する。



花修景による地域活性化
（国営ひたち海浜公園・茨城県ひたちなか市）



歴史的風致によるインバウンド増加
（弘前公園（鷹揚公園）・青森県弘前市）



自然とアートの融合による観光
（モエレ沼公園・北海道札幌市）

○地域経済の活性化

都市公園は、公園が中心となったイベントの開催等を通じて、地域の雇用の場を創出するとともに、周辺への新たな企業立地や住宅立地等を誘発することにより、地域経済の活性化に寄与する。



歴史・文化の発信
（宇都宮城址公園・栃木県宇都宮市）



都心の魅力向上による集客力増
（勝山公園・福岡県北九州市）



花による観光スポットの創出
（羊山公園・埼玉県秩父市）

⁵⁵ 写真：国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/common/001135262.pdf>

環境面の評価

環境配慮型の都市構造への転換が求められるなか、公園緑地は自然と共生した持続可能な都市環境の形成のために不可欠なインフラである。公園緑地が保有する水と緑の資源によって、地域固有の生態系の保全や再生を進めることが可能であり、都市の生物多様性向上に資する効果を持っている。特に近年は 30by30 と呼ばれる、2030 年までに陸と海の 30%以上を健全な生態系として保全しようとする国際的な枠組みでの目標が掲げられ、公園緑地はこれを実現するためにますます重要な役割を果たすことが期待されている（P6 コラム参照）。また、温熱環境の改善や温暖化の課題に対しても、雨水の貯留浸透による洪水緩和、植物の持つ蒸発散効果等によるヒートアイランド現象の緩和、脱炭素社会の実現に向けた CO₂吸収源としての機能を発揮している。

このような環境面の評価は、身近な居住環境の改善から地域の生態系の保全、ひいては日本全国の自然環境の再生から地球規模での環境問題への寄与まで連続した複層的な効果が考えられる。

【コラム】流域治水と公園緑地⁵⁶

流域治水は、堤防の整備、ダムの建設など従来の治水対策にとどまらず、上流から下流までの流域全体において、関係する多様な主体が協働して取り組む総合的な治水対策である。都市の公園緑地は、雨水を貯留浸透させ、洪水を軽減する機能を有しており、流域治水に貢献する。

現在、既存の公園緑地の保全に加え、新たな緑地の創出による雨水の貯留浸透対策も進められている。ただし、行財政が逼迫する中で、新たに土地を公共が取得し、まとまった緑地を創出することは容易ではない。そこで、公共施設や住宅や道路際等への雨庭(レインガーデン)の設置、緑化駐車場の整備など、比較的安価な小規模分散型の対策も進められている。

また、洪水の一部を一時的に貯める調節池は、平常時に緑地として使えるようデザインすることで、単に雨水を貯留するだけでなく、人と生き物が触れ合える空間となり得る。そうした空間を増やすためには、公園緑地事業と他のインフラ事業との連携が今後ますます重要となる。

一方で、古くから伝わるデザインの中にも、流域治水に役立つものがある。例えば、日本庭園などに設けられた観賞用の池には、雨水を貯める効果がある。また、寺社などでよく目にする鎖樋(くさりとい)から玉砂利へ雨を落とす仕組みや古民家などの軒先にみられる砂利敷も、雨水を地中へ浸透させる力がある。新しいものも古いものも上手く組み合わせながら、流域全体で治水対策をとることが必要とされる。



千葉大学松戸キャンパスの雨庭
(千葉県松戸市)



清瀬金山調節池
(東京都清瀬市)



古民家の庭先の砂利敷
(東京都練馬区)

⁵⁶ 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

4-2. 「関わる」インフラ

公園緑地は私たちの暮らしにおける最も身近なインフラのひとつであり、いつでも自由に利用することができるだけでなく、その管理や運営に国民が気軽に参画することができる。そのことによって、公園緑地の状況や地域の課題に対応した柔軟で順応的な管理が可能となり、インフラの質の維持だけでなく、地域の課題の解決につながり、魅力を高めることが可能となる。さらに国民がマネジメントに参画することで、心豊かな暮らしを支える社会装置としても機能している。

公園緑地は、供給する側として行政が整備し、利用する側として国民が使うという一方通行のインフラではない。国民がそれを単純に利用することによって効果が得られることに留まらず、その管理運営といった、本来、行政が担うべき役割を国民が積極的に担うことによって、得られる効果もある。特に単純な維持管理だけでなく、公園緑地をどのように使いこなすかといった運営管理に国民が関与することで、地域の実情に応じた機能を高めることができる。加えて、そのプロセスにおいても、個人の生きがいづくりやコミュニティの形成をはじめとする多様な効果が発揮されることが期待できる点は、他のインフラとは大きく異なる特徴であると言える。これまでは、このような管理運営の機会が、自治会や公園愛護会といった地縁的な組織に限定的であったが、今後はより効果的なマネジメントのためには、その機会の枠を広げるとともに新たな担い手の育成が求められているところであり、あなたもぜひ身近な公園のマネジメントに気軽に挑戦してみてもらいたい。

【コラム】みんなでつくる万斛庄屋公園⁵⁷

浜松市中郡地区は、古くからの住民と住宅開発による新住民が共に暮らす地域であり、公園がほとんどなかったが、古い屋敷跡地が平成 22（2010 年）に、地権者より浜松市へ寄付された。

平成 27（2015）年に住民が参加するワークショップで、「多世代みんなが集まり交流が生まれる公園」という方向性が決まった。

敷地内には古い建屋群が残っていたが、文化財指定が難しいことや、修復費用がかかりすぎる等の理由から、解体撤去される方向に決まりつつあった。

令和 2（2020）年に、住民からの強い要望を市が受け止め、Park-PFI 制度を活用して古い建屋 4 棟を活用する民間事業者の公募に取り組み、一般公募で選ばれた事業者へ修復や活用を委ねた。事業者提案のコンセプトは、「日本の伝統行事や収穫体験を通じて子供たちを笑顔にし、その子ども達を大人たちが見守り、みんなが集まる憩いの公園をめざす」というものであり、住民の思いを具現化するものだった。

令和 5（2023）年に保存修復工事が終わり、古風な佇まいのレストランが開店し、住民の休憩場所や子どもの居場所づくりにも活用されている。市は周辺の園路広場等の基盤整備を、住民は除草等の維持管理をそれぞれ担っている。住民、事業者、市、利用者の四者がみんなでつくり、みんなで育む公園の実現に取り組みが展開されている。当該事業は先進的な地域密着型の Park-PFI 事業として、国のモデル事業にも選ばれている。



⁵⁷ 写真：©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

4-3. 「育てる」インフラ

公園緑地は植物をはじめとする生きた素材を構成要素とするインフラであることから、時間の経過によって変化する。適切な植物管理は公園緑地の課題でもあるが、一方で、適切な手入れを行うことで時間の経過が公園緑地の価値を高める。その際には、中長期的な目標設定によって、長い時間をかけて育てていくという姿勢を持つことが求められる。既に長い時間をかけて培われてきた地域の歴史を継承するとともに、あらたな文化を生み出していくような働きかけが重要である。また、このようなそのプロセスを通じて、地域コミュニティの再生や地域に対する愛着や自負心の醸成といった人の気持ちも育っていくという効果を得ることもできる。

自然環境と共生した都市の形成のためには、長期的な視点に立った持続可能なインフラのあり方を考える視点が不可欠である。特に人口減少社会において居住や都市機能の集積によるコンパクトな都市域の形成が求められるなかで、都市域内外の公園緑地をはじめとする緑地の適切なマネジメントが重要となる。このような緑地は自然の摂理によって遷移し、自立的な環境を形成するが、そこに人間活動をうまく組み込むことで、都市環境としての価値を高めることができる。あわせて、このような長い時間経過の中で、公園緑地を育てることを通じて地域社会の歴史や文化を守り、育てていくことも可能である。

【コラム】首里城の復元⁵⁸

沖縄の歴史・文化を象徴する首里城（沖縄県那覇市）は、戦災による焼失後、昭和 61（1986）年に沖縄の復帰を記念する事業の一環として、国営公園事業で復元を進めることが閣議決定された。平成 4（1992）年に正殿等を復元し、歴史・文化遺産の回復、伝統技術の継承と発展、国内外から多くの人々が訪れる観光振興の場として寄与してきた。令和元（2019）年 10 月 31 日の火災により正殿等 9 つの施設が焼失または一部焼失したが、令和 4（2022）年 11 月に正殿の復元工事に着手した。令和 8（2026）年の復元に向けた取組を進めている。



正殿復元に向けた仮設施設の整備

【コラム】近代造園学発祥の地 明治神宮の森⁵⁹

明治天皇と昭憲皇太后をまつため造営された明治神宮内苑（東京都渋谷区）は令和 2（2020）年に鎮座百年を迎えた。造営当時、林学や園芸学の第一線の学者が集められ、植生遷移の考え方を活かし、当初から 50 年後、100 年度、150 年後に樹種が転換していくことを見据えて計画された。この国家的な一大プロジェクトを機に多くの造園技術者が育ち、近代造園学がここから発展していった。



現在、明治神宮内苑の森は、日本で一番初詣客が多く、訪日外国人にとっても日本らしさが感じられる人気の観光地となっている。明治神宮の森は樹木のみならず、自然環境、造園技術と技術者、歴史と文化を育ててきた都市のインフラである。

⁵⁸ 写真：国土交通省提供資料

⁵⁹ 写真：©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

5. 緑にあふれた健康な都市生活のために ～公園緑地を育てよう～ －総合アセスメントと体質改善アドバイス－

5-1. まとめと今後の方向性 －総合アセスメント－

公園の整備・緑化の推進・緑地の保全の目標を設定、着実に成果を上げてきたが近年鈍化。世界の主要都市と比較すると未だ大都市の公園緑地は量的に不十分で、その配置や規模も偏在。維持管理も十分とは言えず、最低限の量とさらなる質の向上が必要。一方、公園緑地は歴史・文化を生み、地域を育む。伝統的な文化や造園技術、ライフスタイルや価値観も日本の強み。

公園緑地は、市民生活に必要不可欠であり、「多機能な」・「関わる」・「育てる」インフラである。長期的な視野を持って人間活動を公園緑地のマネジメントに組み込む必要がある。

みんなで公園緑地を育み、Well-being(肉体的・精神的・社会的に満たされた幸福な状態)を高めていきましょう。

これまでの公園緑地政策は、全体量の確保と最低限必要な生活基準としての公園緑地を提供することを目指し、一定の成果を上げてきた。しかし、公園の量は増えたがその配置や規模は偏在している。特に大都市では一人当たりの公園面積は未だ低水準であり、身近な公園の量的確保が必要である。一方で、開発の提供公園など多くの小規模公園や老朽化した公園の管理が課題となっている（第1章～第2章）。世界の大都市と比較しても、日本の公園緑地は未だ量的に不十分であり、量の確保が重要である。さらに歴史や文化、自然に対する価値観などの強みも、政策評価に組み込むことが重要である（第3章）。

公園緑地は、「多機能な」・「関わる」・「育てる」インフラである。しかし、人々の豊かで幸せな暮らしに必要な不可欠な、コミュニティ形成や心身の健康への寄与等の機能については、その認知や評価が不十分である。公園緑地の社会にとって必要不可欠なインフラとしての機能、それらが相乗的・複合的に発揮する効果を可視化・発信することが重要である。

すでに各地で浜松市のように、公園緑地を育てることによって、人々の幸せを向上させるようなボトムアップの取組が生まれている。公園緑地に関わることで、地域の人々の活動や気持ちを育てていくことが大切である（第4章）。

公園緑地政策は、市民のWell-being（肉体的・精神的・社会的に満たされた幸福な状態）の向上や、気候変動への対応という大きな目標に向け、ボトムアップの取組に

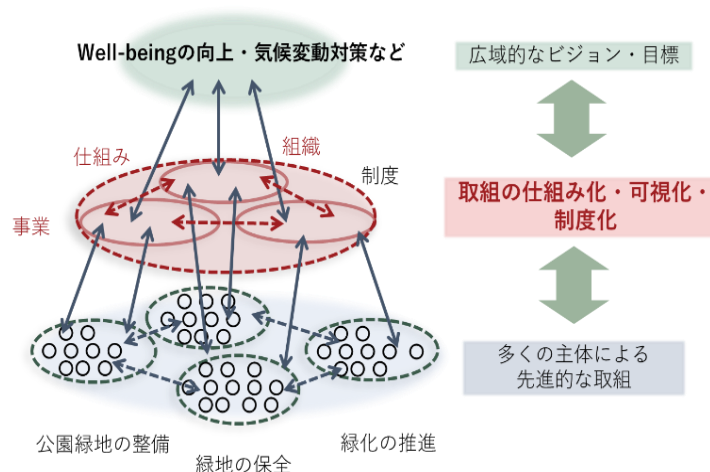


図 5-1 大きな目標に向け、多様な主体によるボトムアップの取組を育み、繋ぐ政策が重要⁶⁰

⁶⁰ 図: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

寄り添い、公園緑地の量も質も、より充実させていく必要がある。さらにシンガポールのパークコネクタのように緑を都市の中で育み、繋いでいくことが重要である。公園緑地のみならず、道路・河川・下水道などと連携し、都市のインフラ全体を、自然の力を活かした「多機能な」緑溢れるインフラとして、「関わる」市民とともに持続的に「育てる」。一人一人が、緑溢れる健康な都市生活のために、公園緑地を育てていく。たくさんの大小の緑が繋がっていき、さらに私たちの Well-being が高まっていく。そのような好循環を育てていきたい。

【コラム】公園を核とした人中心のまちづくりの時代へー上野恩賜公園の再生⁶¹

桜の名所として有名な上野恩賜公園（東京都台東区）は、明治6年（1873）年、日本の都市公園第1号として誕生、今年開園150年を迎える。東京都は平成21（2009）年、日本の顔となる「文化の森」の創造のため、「上野恩賜公園再生基本計画」を策定、10年以上にわたって段階的に再生整備を行ってきた。竹の台広場を再整備しカフェとレストランを設置、不忍池周辺のデッキの整備、中央園路の舗装の打ち替え、地元上野桜守の会と共に多品種の桜の育成と植樹、恩賜上野動物園前の広場整備などを次々に実施した。令和2（2020）年3月、この事業の集大成となる公園口前広場が竣工した。これは、JR 東日本、台東区、東京都の共同事業で、JR 上野駅公園口改札を動物園正門とヒスタをなすよう移設、駅前と公園の間の車両通行を分断、駅改札口から公園に直結する公園空間が生み出された。これにより上野駅の改札を抜けた時の景観が大きく変化し、まちも変わりつつある。日本の顔となる都市空間が、公園を核として歩行者を中心に再整備されたことは非常に画期的であり、「公園を核とした新しいまちづくりが上野から始まった」と後世に語られるよう、今後、各地で同様の取組が進むことに期待したい。



⁶¹ 写真(左および中央): ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG
写真(右): 東京都提供資料

5-2. 体力を向上させるために 一体質改善アドバイス

前述までのインフラ体力診断の結果を踏まえて、公園緑地を育む体力を向上させるため、体質改善に向けて4つのアドバイスを提示する。

- 官民連携の地域マネジメントへ：計画～管理運営まで地域ごとに実施、官民の人材を育成し、市民力を活かしていく
- 他のインフラ事業と連携へ：道路・河川・港湾・下水道・再開発事業などと連携して公園緑地を整備・マネジメントし、相乗効果を高める
- 整備後のマネジメントを重視、長期的に複数財源で：小規模でも継続的に管理運営に人・金を投じ、税金だけに頼らない財源も確保していく
- 新技術・DXの活用・エビデンスに基づく政策立案へ

■ 「画一的な計画・設計・施工・管理・運営の分業」から「官民連携の地域マネジメント」へ

COVID-19の感染拡大以降、様々な人々のライフスタイルや価値観を認め合い、多様な選択肢があり、人々が関わることで新たな価値を生み出す、人中心のまちづくりへの機運が高まっている。中でも公園緑地は、人々の心豊かな暮らしに資するものとして、ますます重要になっている。今後は多様な主体のパートナーシップによる、公園緑地を核としたまちづくりを目指していきたい。そのためには、既存の公園緑地の配置計画や整備計画を改めて見直し、将来的な人々の暮らしを考えながら、これからの公園緑地のあり方を地域のまちづくりの一環として考えることが重要である。

また、近年公園整備や管理に民間が参入できる機会が増え、官民のよりよい連携のあり方が求められている。「官」の役割を整理したり、官民双方でトータルマネジメントをする人材を育成したり、その職能の確立、市民力の支援・育成など、さらなる参加を促し、継続させる仕組みづくりが必要である。

地方自治体職員は人員が増えない中で、これからは、小さな改修、官民のコーディネーター、市民の力を引き出す業務などに対し、人員を重点配分する必要がある。

これまでの行政組織は、「計画・設計施工・管理運営」の担当が分かれていることが多かった。予算額に応じた整備



図 5-2 インクルーシブな遊具広場のリーフレット⁶²

⁶² 図：東京都提供資料

砧公園（東京都世田谷区）では、インクルーシブな遊具広場のコンセプトを記載したリーフレットを NPO と共に作成した。インクルーシブな遊具広場は、計画・整備時から官民連携した継続的な管理運営を考えることが重要である。

重視の業務の分離体制から、管理運営・人との関わりを持つ仕事を重視した、地域ごとのトータルコーディネート重視の体制へ転換する必要がある。そしてマネジメントに関わり、公園を育てる市民や事業者等の活動や人材育成を支援していくことが重要である。計画・設計施工から管理運営まで、トータルにマネジメント・実働できる人材を官民双方に育成していきたい。

【コラム】楽しみながら担い手を育てる⁶³

地方行政の現場では、公園を担う専門人材不足が課題となっており、公民連携の相手となる民間企業や市民、市民団体の発掘や育成も重要な課題となっている。浜松市では「緑の基本計画」の中で、「市民の、みどりのある生活を愉しみたいという思いを全力で後押しすること」を盛り込み、その一環で「浜松しみどりの人財支援プロジェクト」に取り組んでいる。

プロジェクトは、スタートアップ講座（市民がみどりを活用したイベントを企画実施できるようになる）、スキルアップ講座（市民がみどりを活用した持続的な活動をしていくために、組織作りや運営ができるようになる）、みどりの座談会や相談会（市民が有識者や先駆者による助言を受ける）などである。

参加者は、公園や協働についての知識と実践を学び、講座を進めるにつれ、「みどりの協働によるまちづくり」に主体的に関わる必要性を感じる内容となっている。こうした取り組みを通じ、近い将来、市の連携相手となる市民や団体等が増え、中間支援的な役割を担うコーディネーターの育成にもつながることを目指している。



⁶³ 図および写真:浜松市提供資料

■「各事業別」から「他のインフラ事業と連携」へ

公園緑地以外のインフラについても、環境面、社会面、経済面の多機能性が求められている。このことから、あらゆる事業にグリーンを組み込むことで、「インフラのグリーン化」を進めていくことが重要である。これまで主に個別に実施されてきた道路、河川、港湾、下水道、再開発事業などと公園緑地と一緒に整備したり、一体的に管理したりすることで、インフラの整備・改修・管理の効率化、機能発揮の最大化・相乗効果が期待できる。道路空間や河川空間、再開発事業など、公園緑地と一体となった優れた事例が既に多く生まれている。また、公園内の保育所や福祉事業と結びつけた農園など、公園緑地事業は、教育や福祉・健康・スポーツ政策ともより連携を強め、その効用を発揮するべきである。



写真 5-1 道路と公園の連携
(東京都目黒区)⁶⁴



写真 5-2 河川と公園の連携
(岐阜県北方町)⁶⁵



写真 5-3 下水道と公園の連携
(神奈川県横浜市)⁶⁶



写真 5-4 隣接する商業施設と公園の連携
(東京都町田市)⁶⁷



写真 5-5 保育所と公園の連携
(東京都足立区)⁶⁸

⁶⁴ 写真: 目黒区 HP <https://www.city.meguro.tokyo.jp/shisetsu/shisetsu/koen/tenku.html>

目黒天空庭園の事例。目黒天空庭園を含む大橋ジャンクションは、2015 年度に土木学会デザイン賞優秀賞を受賞。

⁶⁵ 写真: 国立研究開発法人土木研究所 HP https://www.pwri.go.jp/team/kyousei/jpn/events/link/04_fujii.pdf

系貫川清流平和公園の事例。系貫川清流平和公園は、2016 年度に土木学会デザイン賞優秀賞を受賞。

⁶⁶ 写真: 横浜市 HP

https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/kasen-gesuido/gesuido/bousai/green_infrastructure.html

今宿東公園の事例。下水道事業と連携し、公園内に雨水の貯留浸透機能を有するレインガーデンを設置している。

⁶⁷ 写真: 国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001377421.pdf>

南町田グランベリーパークの事例。行政と鉄道事業者のパートナーシップにより、駅から商業施設、公園に至るまで、官民の境目なく、オープンスペースを中心とした市街地のリデザイン(再編集)が施された。国際的な環境認証制度の LEED ND (まちづくり部門) でゴールド認証取得も取得しているほか、2021 年度に土木学会デザイン賞優秀賞を受賞。

⁶⁸ 写真: ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

東綾瀬公園の事例。平成 27 (2015) 年の国家戦略特区法改正により、特区内の都市では都市公園における占用許可特例として都市公園内に保育所の設置が可能となり、平成 29 (2017) 年の都市公園法改正により一般措置化された。

■「初期の整備への投資」から「整備後のマネジメントを重視、長期的に複数財源」へ

インフラを支える財源について、特に公共事業は初期の整備時に大きな投資をし、量が増えても増えた分の維持管理・運営費が充当されない傾向にある。公園緑地は、新規整備時よりも緑のボリュームが育つインフラであり、その波及効果も増大していく特徴がある。小規模でも継続的に整備後のマネジメントに財源や人材を投資していくことで、より効率的に多様な機能を発揮させることができる。また、市民が主体的に「関わる」ことで、目的に応じて幅広い財源やそれを支える人材の確保が可能である。このため、緑に特化した基金や Park-PFI など公園緑地の独自の収入源を多方面から得られる可能性がある制度を活用し、公園によってもたらされた財源を、一般会計に組み入れるのではなく、公園の独立財源として還元することが望ましい。

加えて、公園緑地の特性から、予算配分については初期投資よりも、継続的な維持管理やソフトの充実を重視して配分することが望ましい。例えば、国の交付金も地域再生のためのビジョンづくり、情報発信、社会実験、再整備、改修、人材育成、協議会運営事業など、現場の工夫による公園の質的向上や既存の緑地の保全にもつながる取組への支援があるとよい。



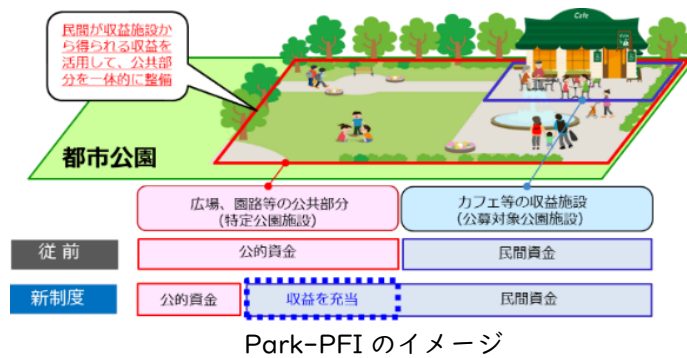
写真 5-6 公園内のカフェ
(東京都台東区)⁶⁹



写真 5-7 南池袋公園
(東京都豊島区)⁷⁰

【コラム】Park-PFI とは ～民間との連携の加速～⁷¹

都市公園法には、元々民間事業者等が公園管理者の許可を受けて飲食店等を設置できる制度があったが、平成 29 (2017) 年の都市公園法改正により、公益性と収益性を両立しつつ公園の質を向上する優良な民間投資を促す仕組みとして、公募設置管理制度 (Park-PFI) が設けられた。制度創設後 5 年間に 100 箇所以上で活用されており、民間事業者等と連携した公園整備の取組が全国的に広がっている。



Park-PFI の活用例 (岩手県盛岡市)

⁶⁹ 写真: © 土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

上野恩賜公園では、管理許可施設であるカフェの売り上げの一部を基金に充当して周辺の花壇に還元している。南池袋公園では、地下施設の占用料相当分を公園の管理費に充当して安定的な財源を確保している。いずれも Park-PFI 制度以前に先駆けて現場の工夫から生まれた仕組みである。

⁷⁰ 写真: © 土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG

⁷¹ 図および写真: 国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001592704.pptx

■新技術の活用・エビデンスに基づく政策立案（EBPM：Evidence-based Policy Making）へ

新技術を活用することで、公園緑地に関わる多様な主体が、ボトムアップの取組による政策効果や広域的な目標への寄与を把握し、効率的・効果的に公園の設計・施工・マネジメントを行うことができる。公園の施設、自然環境及びその機能、利用状況等の基礎的な情報をデジタル化することにより、エビデンスに基づく公園の利活用や運営状況等の評価、目標設定、取組の企画立案も可能となる。公園緑地の機能としては、エコロジカルネットワークを形成する拠点や回廊、雨水の貯留浸透に寄与する場所など広域的な視点で分析が必要なものも多い。例えば、小さな雨庭づくりなどの個別の取組が、広域的に流域治水に寄与していることが可視化されると、ボトムアップの取組の促進に繋がる。そのためには特に自治体ごとに異なる緑のデータベースの共通プラットフォームをつくることが重要である。

【コラム】公園 DX の事例⁷²

[公園の担い手と自治体をつなぐ
オンラインツール]

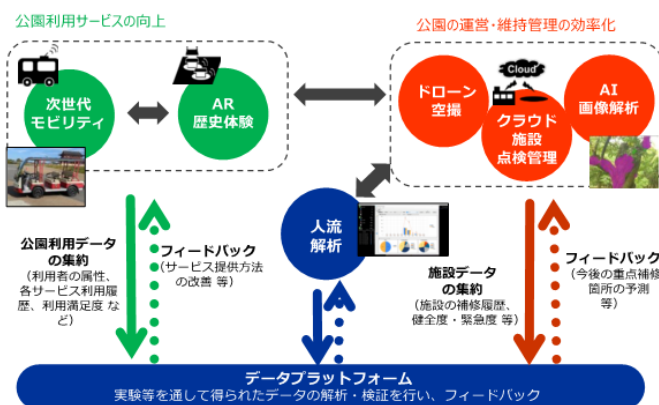
公園情報アプリ PARKFUL では、公園維持活動のオンライン報告ツールとして PARKFUL Watch を提供。担い手団体が、スマートフォンのアプリから日々の活動や報告を発信し、自治体は PC から活動を見ることができる。作業やコミュニケーションの効率化が図られるとともに、日々の活動を SNS 等へ投稿でき、活動の認知や若い世代へのアプローチも期待できる。



[公園サービスの向上を目指す社会実験]

国営平城宮跡歴史公園（奈良県奈良市）では、新技術を活用して公園サービスの向上を目指す社会実験を産学官連携のもとで実施している。

利用者の利便性向上や、維持管理の省力化など公園の抱える課題解決に向けて自動運転、VR 歴史体験、ドローン航行、AI 画像解析など多岐に渡る実験が展開されている。



⁷² 図：国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/toshi/park/content/001598496.pdf>

公園緑地は、人々の心豊かで幸せな生活に欠かせないインフラであり、国の政策として、量の拡大も質の向上ももっと力を入れていくべきである。そのためには公園緑地の大事な特徴を、もっと多くの人々に伝える必要がある。公園緑地は、すべての市民が親しみやすく身近な存在だが、地域ごとに特徴があり、多種類で規模も様々、機能も多岐にわたる。公園緑地 WG のメンバー 10 名は、どうすれば公園緑地の特徴をわかりやすく伝えられるのか、そもそも異なるものを一部のデータで比較することは本質を伝えられないのでは、何のためにどのような評価すればよいか、そもそも「Well-being」とは何か、という全体の考え方や構成に多くの議論の時間を割いた。そして、「緑にあふれた健康な都市生活のために～公園緑地を育てよう～」というメッセージを込めた構成とした。さらに、本報告が多様な主体の行動変容に繋がるよう、「体質改善アドバイス」という形で少し踏み込んだ提言を行った。

COVID-19 感染拡大から早くも 3 年以上が経ち、世界の都市生活は日常を取り戻してきている。しかし、公園緑地が私たちの心身にもたらしている大変重要な役割については、忘れることなく、健康な都市生活のために多くの主体の協働によって、公園緑地を、まち全体を、共に育て充実させていきたい。

土木学会から発信する本報告が、市民、政府、自治体、民間企業、研究者など、多様な主体が協力・連携して国をあげて、よりよい環境を育てていく一助になることを願う。

公園緑地 WG メンバー

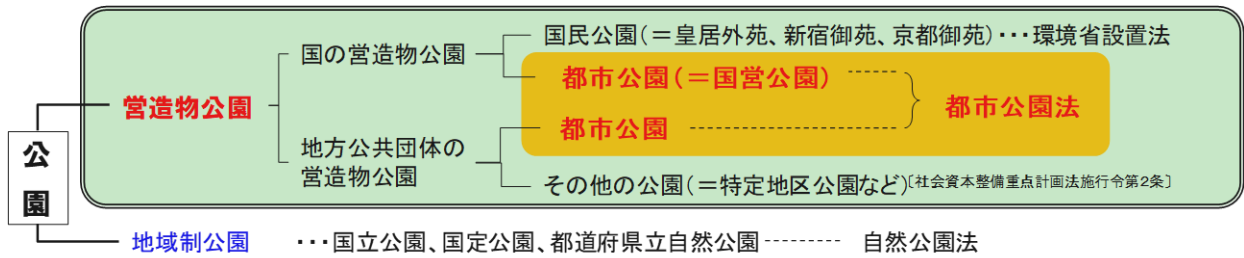
| | |
|-------|---------------------------------|
| 荒金 恵太 | 国土交通省 国土交通政策研究所 |
| 飯田 晶子 | 東京大学大学院 |
| 遠藤 賢也 | シンガポール国立大学 |
| 島田 智里 | ニューヨーク市 公園・レクリエーション局 |
| 曾根 直幸 | 国土交通省 近畿地方整備局 |
| 竹内 智子 | 千葉大学大学院 |
| 武田 重昭 | 大阪公立大学大学院 |
| 辻野 恒一 | 国土交通省 都市局 |
| 戸田 克稔 | 神奈川県 県土整備局 (元・国立研究開発法人建築研究所) |
| 中村 浩一 | 浜松市 都市整備部 |



⁷³ 写真:©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地 WG (写真右上:代々木公園(東京都渋谷区)、写真左下:栃木中央公園(栃木県宇都宮市)、写真右下:国営昭和記念公園(東京都立川市))

参考資料

参考資料 a. 公園の分類⁷⁴



営造物公園 ... 国又は地方公共団体が一定区域内の土地の権原を取得し、目的に応じた公園の形態を創り出し一般に公開する営造物である。

地域制公園 ... 国又は地方公共団体が一定区域内の土地の権原に関係なく、その区域を公園として指定し土地の利用の制限や一定の行為の規制等によって自然景観を保全することを主な目的とするもの。

【都市公園法（昭和三十一年四月二十日法律第七十九号）】

第二条 この法律において「都市公園」とは、次に掲げる公園又は緑地で、その設置者である地方公共団体又は国が当該公園又は緑地に設ける公園施設を含むものとする。

- 一 都市計画施設（都市計画法（昭和四十三年法律第百号）第四条第六項に規定する都市計画施設をいう。次号において同じ。）である公園又は緑地で地方公共団体が設置するもの及び地方公共団体が同条第二項に規定する都市計画区域内において設置する公園又は緑地
- 二 次に掲げる公園又は緑地で国が設置するもの
 - イ 一の都府県の区域を超えるような広域の見地から設置する都市計画施設である公園又は緑地（口に該当するものを除く。）

⁷⁴ 国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/city_plan/content/001592704.pptx

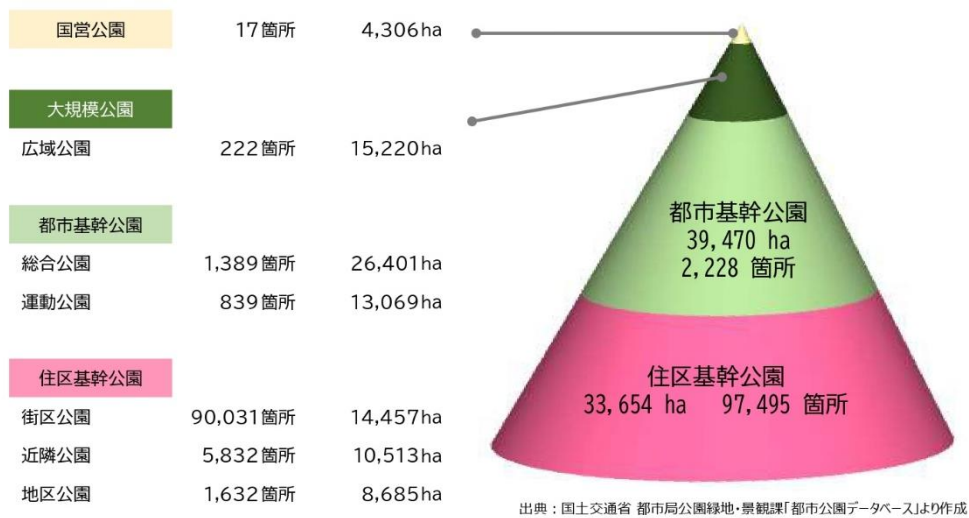
参考資料 b. 都市公園の種類⁷⁵

| 種類 | 種別 | 内容 |
|----------------|------------|---|
| 住区 基幹 公園 | 街区公園 | 主として街区に居住する者の利用に供することを目的とする公園で1箇所当たり面積 0.25ha を標準として配置する。 |
| | 近隣公園 | 主として近隣に居住する者の利用に供することを目的とする公園で1箇所当たり面積 2 ha を標準として配置する。 |
| | 地区公園 | 主として徒歩圏内に居住する者の利用に供することを目的とする公園で1箇所当たり面積 4 ha を標準として配置する。 |
| | 特定地区公園 | 都市計画区域外の一定の町村における農山漁村の生活環境の改善を目的とする特定地区公園（カントリーパーク）は、面積 4 ha を標準として配置する。 |
| 都市 基幹 公園 | 総合公園 | 都市住民全般の休息、観賞、散歩、遊戯、運動等総合的な利用に供することを目的とする公園で都市規模に応じ1箇所当たり面積 10～50ha を標準として配置する。 |
| | 運動公園 | 都市住民全般の主として運動の用に供することを目的とする公園で都市規模に応じ1箇所当たり面積 15～75ha を標準として配置する。 |
| 大規模公園 | 広域公園 | 主として一の市町村の区域を超える広域のレクリエーション需要を充足することを目的とする公園で、地方生活圏等広域的なブロック単位ごとに1箇所当たり面積 50ha 以上を標準として配置する。 |
| | レクリエーション都市 | 大都市その他の都市圏域から発生する多様かつ選択性に富んだ広域レクリエーション需要を充足することを目的とし、総合的な都市計画に基づき、自然環境の良好な地域を主体に、大規模な公園を核として各種のレクリエーション施設が配置される一団の地域であり、大都市圏その他の都市圏域から容易に到達可能な場所に、全体規模 1000ha を標準として配置する。 |
| 国営公園 | | 一の都府県の区域を超えるような広域的な利用に供することを目的として国が設置する大規模な公園にあっては、1箇所当たり面積おおむね 300ha 以上を標準として配置する。国家的な記念事業等として設置するものについては、その設置目的にふさわしい内容を有するように配置する。 |
| 緩衝 緑地 等 | 特殊公園 | 風致公園、動植物公園、歴史公園、墓園等特殊な公園で、その目的に則し配置する。 |
| | 緩衝緑地 | 大気汚染、騒音、振動、悪臭等の公害防止、緩和若しくはコンビナート地帯等の災害の防止を図ることを目的とする緑地で、公害、災害発生源地域と住居地域、商業地域等とを分離遮断することが必要な位置について公害、災害の状況に応じ配置する。 |
| | 都市緑地 | 主として都市の自然的環境の保全並びに改善、都市の景観の向上を図るために設けられている緑地であり、1箇所あたり面積 0.1ha 以上を標準として配置する。但し、既成市街地等において良好な樹林地等がある場合あるいは植樹により都市に緑を増加又は回復させ都市環境の改善を図るために緑地を設ける場合にあつてはその規模を 0.05ha 以上とする。 |
| | 緑道 | 災害時における避難路の確保、都市生活の安全性及び快適性の確保等を図ることを目的として、近隣住区又は近隣住区相互を連絡するように設けられる植樹帯及び歩行者路又は自転車路を主体とする緑地で幅員 10～20m を標準として、公園、学校、ショッピングセンター、駅前広場等を相互に結ぶよう配置する。 |

注) 近隣住区 = 幹線街路等に囲まれたおおむね 1 km 四方(面積 100ha)の居住単位

⁷⁵ 国土交通省 HP https://www.mlit.go.jp/toshi/park/toshi_parkgreen_tk_000138.html

参考資料 c. 都市公園等の種類と供用面積（2021.3 末）⁷⁶

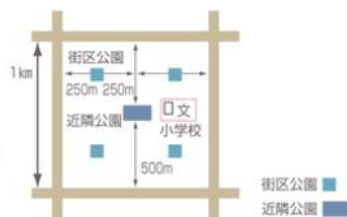


参考資料 d. 都市公園の種別ごとの配置基準の例⁷⁷

■住区レベル（1近隣住区）

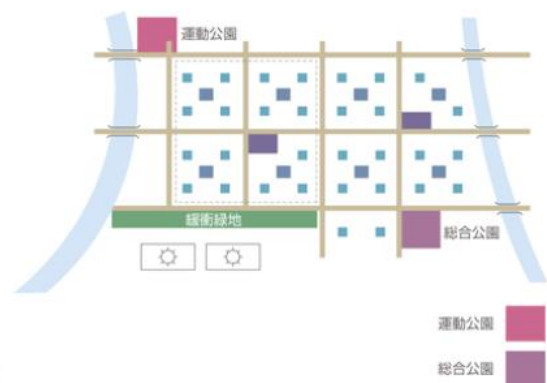
標準面積：100ha (1km×1km)
 標準人口：10,000人
 街区公園 4箇所
 近隣公園 1箇所

街区公園：標準面積 0.25ha
 誘致距離 250m
 近隣公園：標準面積 2ha
 誘致距離 500m



■都市レベル

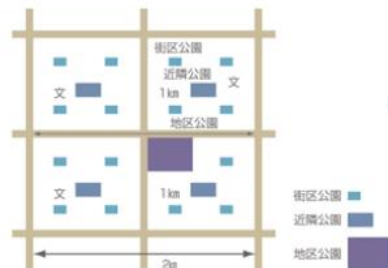
総合公園：標準面積 10～50ha
 運動公園：標準面積 15～75ha
 都市の規模に応じて配置



■住区レベル（4近隣住区）

標準面積：400ha (2km×2km)
 標準人口：40,000人
 街区公園 16箇所
 近隣公園 4箇所
 地区公園 1箇所

地区公園：標準面積 4ha
 誘致距離 1km

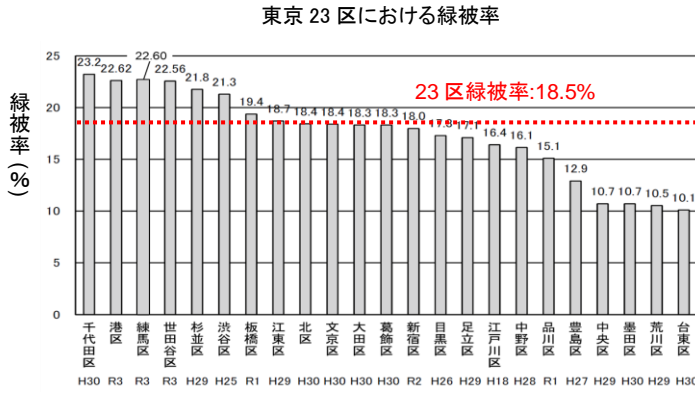


⁷⁶ ©土木学会インフラ体力診断小委員会公園緑地WG（データは国土交通省提供資料）

⁷⁷ 香川県 HP <https://www.pref.kagawa.lg.jp/toshikei/urbanpark/about.html>

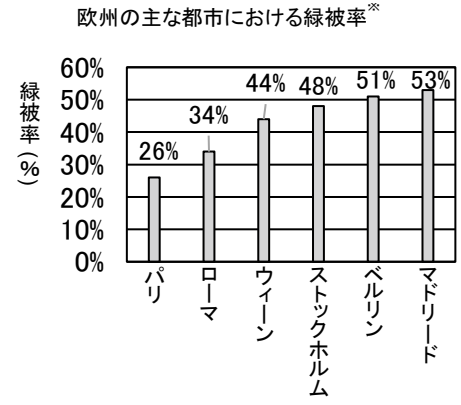
参考資料 e. 都市の緑地の状況⁷⁸

○ 東京 23 区における緑被率は約 18.5%である一方、欧州の主な都市における緑被率は、都市によってばらつきはあるものの、市域全体の約 26~53%を占めている。



※各区の調査年次・調査方法は異なる

令和3年度 練馬区みどりの実態調査報告書 より作成



※植生に覆われた緑のエリア(公園、樹木、小規模森林、草原、庭、墓地など)の市域面積に占める割合

Percentage of total green infrastructure, urban green space, and urban tree cover in the area of EEA-38 capital cities (EEA: European Environment Agency) より作成

○ 東京都の区部では緑被率が増加している地域がある一方、東京都の多摩部や政令市では、農地や樹林地の減少等により緑被率は減少している傾向。緑被率の内訳について、東京都の区部では私有地が公有地を上回る、もしくは同程度の地域が多い。なお、全国の都市公園等の面積は近年概ね横ばいになっており、都市の緑地の確保において私有地の役割が重要。

緑被率の推移

みどり率^{*}(東京都区部・多摩部)

| エリア | 緑被率 | みどり率(%) |
|-----|------|---------|
| 区部 | 3.7% | 4.4% |
| 多摩部 | 3.7% | 3.9% |
| 区部 | 3.7% | 3.7% |
| 多摩部 | 3.2% | 1.4% |
| 区部 | 5.4% | 1.1% |
| 多摩部 | 5.6% | 1.0% |
| 区部 | 2.3% | 6.0% |
| 多摩部 | 2.5% | 5.4% |
| 区部 | 2.8% | 5.1% |
| 多摩部 | 2.8% | 5.1% |

平成 30 年「みどり率」の調査結果について (東京都 HP)

緑被率(中央区)

平成 29 年度中央区 緑の実態調査(概要版)

みどり率^{*}(立川市)

立川市緑の基本計画

緑被率(横浜市)

令和元年度緑被率の調査結果について (横浜市)

※みどり率
緑が地表を覆う部分に公園区域・水面を加えた面積が地域全体に占める割合

緑被率の内訳

公有地・私有地の緑被率

数値を公表している区についてのみ提示。地域によって、緑被率の算出方法、公有地・私有地の区分は異なる。

【区分の例】

- (練馬区)
 - 公有地: 公園、道路河川、学校、その他公共施設
 - 私有地: 宅地、農地、社寺等
- (品川区)
 - 公有地: 公園、道路、鉄道・港湾、学校、供給処理施設、水面、その他
 - 私有地: 住宅(独立・集合)、商業施設、工業施設、社寺境内地、その他

都市公園等の面積の推移

⁷⁸ 国土交通省 HP <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001596065.pdf>

日本の公園緑地政策に関する概略史

| 年 | 主な制度 | 主なできごと・公園の開園 |
|-------------------|--|--|
| 明治6年 | 1873 太政官布達第16号（旧来の名所旧跡等を行楽地として開園） | 浅草寺（浅草）、寛永寺（上野）、増上寺（芝）など |
| 明治22年 | 1889 | 東京市が誕生（特別市施行） |
| 明治36年 | 1903 日比谷公園開園（東京市区改正条例に基づく日本初の欧風公園） | 日比谷公園 |
| 大正6年 | 1917 | 井の頭恩賜公園（郊外公園） |
| 大正8年 | 1919 旧都市計画法（都市計画施設として公園を位置付け、風致地区） | |
| 大正12年 | 1923 関東大震災 | |
| 昭和3年 ～ 昭和6年 | 1928 ～ 1931 | 錦糸町・隅田・浜町公園（震災復興三大公園） 震災復興52小公園 |
| 昭和12年 | 1937 防空法 | |
| 昭和14年 | 1939 東京緑地計画 | |
| 昭和15年 | 1940 | 砧、神代、小金井等6大防空緑地を都市計画決定 |
| 昭和20年 | 1945 終戦 | |
| 昭和21年 | 1946 特別都市計画法（緑地地域）戦災復興事～農地改革 | 戦時中に農地となっていた公園緑地が解放処分 |
| 昭和31年 | 1956 都市公園法 | |
| 昭和39年 | 1964 第18回オリンピック東京が開催 | 駒沢オリンピック公園 |
| 昭和41年 | 1966 古都における歴史的風土の保全に関する特別措置法／首都圏近郊緑地保全法 | |
| 昭和42年 | 1967 近畿圏の保全区域の整備に関する法律 | 代々木公園開園 |
| 昭和43年 | 1968 新都市計画法（線引き制度） | 国営武蔵丘陵森林公園の設置が閣議決定 |
| 昭和45年 | 1970 日本万国博覧会 | 国営飛鳥歴史公園の設置が閣議決定 |
| 昭和47年 | 1972 都市公園等整備緊急措置法 | |
| 昭和48年 | 1973 都市緑地保全法（緑地保全地区制度、緑化協定制度） | |
| 昭和49年 | 1974 生産緑地法 | |
| 昭和50年 | 1975 沖縄国際海洋博覧会 | 国営沖縄記念公園（当時は国営沖縄海洋博覧会記念公園）の設置が閣議決定 |
| 昭和51年 | 1976 都市公園法改正（国営公園制度、兼用工作物制度） | |
| 昭和52年 | 1977 緑のマスタープラン策定要綱（建設省通達） | |
| 昭和54年 | 1979 | 国営昭和記念公園の設置が閣議決定 |
| 昭和61年 | 1986 | 首里城跡の区域を国営沖縄記念公園首里城地区として整備することが閣議決定 |
| 平成2年 | 1990 国際花と緑の博覧会（鶴見緑地） | |
| 平成3年 | 1991 生産緑地法改正 | |
| 平成4年 | 1992 | 国営吉野ヶ里歴史公園の設置が閣議決定 |
| 平成6年 | 1994 都市緑地保全法改正（緑の基本計画制度）／緑の政策大綱策定 | |
| 平成7年 | 1995 阪神淡路大震災 都市緑地保全法改正（市民緑地制度、緑地管理機構制度） | |
| 平成11年 | 1999 淡路園芸博覧会 | |
| 平成13年 | 2001 都市緑地保全法改正（管理協定制度） | |
| 平成16年 | 2004 新潟中越地震 しずおか国際園芸博覧会（浜名湖ガーデンパーク） 景観法／都市緑地保全法の改正（都市緑地法に名称を改正、緑の基本計画の充実、緑地保全地域制度、緑化地域制度）／都市公園法の改正（立体都市公園制度） | |
| 平成17年 | 2005 2005年日本国際博覧会（愛・地球博）開催（愛・地球博記念公園） | |
| 平成18年 | 2006 高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律 | |
| 平成20年 | 2008 生物多様性基本法／歴史まちづくり法 | 国営飛鳥・平城宮跡歴史公園として平城宮跡区域を追加して整備することが閣議決定 |
| 平成22年 | 2010 生物多様性地域連携促進法 | 東京臨海広域防災公園開園 |
| 平成23年 | 2011 東日本大震災 | |
| 平成24年 | 2012 都市の低炭素化の促進に関する法律 | |
| 平成26年 | 2014 都市再生特別措置法改正（立地適正化計画制度） | |
| 平成27年 | 2015 都市農業振興基本法 | 国営追悼・祈念施設の設置が閣議決定（陸前高田市・石巻市） |
| 平成28年 | 2016 熊本地震 | |
| 平成29年 | 2017 都市緑地法・都市公園法・生産緑地法・都市計画法等の改正（Park-PFI、市民緑地認定制度、特定生産緑地制度、田園住居地域等） | 井の頭恩賜公園開園100周年 |
| 平成30年 | 2018 | 国営追悼・祈念施設の設置が閣議決定（双葉郡浪江町） |
| 令和3年 | 2021 第32回オリンピック東京が開催。夢の島公園・武蔵野の森公園など流域治水関連法 | |
| 令和5年 | 2023 都市公園制度制定150周年 | 上野恩賜公園・芝公園開園150周年 |

用語解説

| | |
|----------|---|
| グリーンインフラ | 自然環境が有する多様な機能を社会における様々な課題の解決に活用しようとする考え方であるが、国際的に統一された定義はない。国土交通省が令和元(2019)年7月に公表した「グリーンインフラ推進戦略」では、グリーンインフラは、「社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組」とされている。 |
| 市民緑地契約制度 | 都市緑地法に基づく制度で、地方公共団体等が、土地所有者や建築物等の所有者と契約を締結することにより、地域の人々に公開する緑地や緑化施設を設置管理するものである。 |
| 生物多様性 | 生物多様性条約では、すべての生物の間に違いがあることと定義し、生態系の多様性、種間(種)の多様性、種内(遺伝子)の多様性という3つのレベルでの多様性があるとしている。 |
| 生産緑地地区 | 生産緑地法に基づく制度で、市街化区域内の農地うち、良好な生活環境の確保に効用があり、公共施設等の敷地として適している 500 m ² 以上等の農地を都市計画に定め、建築行為等を許可制により規制し保全するものである。 |
| 特別緑地保全地区 | 都市緑地法に基づく制度で、都市の無秩序な拡大の防止に資する緑地、都市の歴史的・文化的価値を有する緑地、生物多様性の確保に配慮したまちづくりのための動植物の生息地又は生育地となる緑地等を都市計画に定め、建築行為等を許可制により規制し現状凍結的に保全するものである。 |
| 防災公園 | 国内外で統一された定義はないが、国土交通省が平成 29(2017)年に公表した「防災公園の計画・設計・管理運営ガイドライン(改訂第2版)」では、「本ガイドラインでいう防災公園とは、地震に起因して発生する市街地火災等の二次災害時における国民の生命、財産を守り、大都市地域等において都市の防災構造を強化するために整備される、広域防災拠点、地域防災拠点、避難地、帰宅支援場所としての役割をもつ都市公園及び緩衝緑地をいう」と定義されている。 |
| 緑の政策大綱 | 21 世紀初頭を目途に、国民が豊かさを実感できる緑豊かな生活環境の形成を目指すため、緑の保全、創出、活用にかかる諸施策の基本方向と基本目標を明確にし、施策の総合的展開を図ることを目的として、平成6(1994)年に建設省(現在の国土交通省)により制定されたもの。21 世紀初頭を目途に、公的空間における緑のストックを 3 倍にすること、市街地における永続性のある緑地の割合を3割以上確保し緑豊かな市街地の形成を推進すること等を基本目標に掲げている。 |
| 立体都市公園制度 | 都市公園の区域の下限(都市公園法の及ぶ範囲)を定めることにより、建築物や人工地盤の上部において都市公園を設置することや、都市公園の地下の有効利用を可能にする制度。 |

インフラ体力診断

(河川WG－水インフラ)

1. 水インフラの計画目標とその意味
2. 計画目標の達成度
3. 整備水準及び計画目標の国際比較
4. インフラの質的評価
5. 総合アセスメント

参考資料

1. 水インフラの計画目標とその意味

水インフラとは、水の利用を可能とする施設全体を指すものであり、水道施設、農業水利施設、水力発電施設、工業用水道施設、河川管理施設、下水道施設、水資源開発施設等が対象となる。本レポートでは、これらの施設のうち、都市用水（生活用水と工業用水の和）に着目し、水を貯める、流す、送る、配る、使う、排水する、という一連のプロセスに関わる水インフラを中心に体力診断を行った。これらの水インフラの管理者は、国、地方公共団体、独立行政法人、公営企業等多岐にわたり、人的・資金的に大小様々な規模の主体からなるのが特徴である（参考図1）。

1. 1 日本の水資源開発の推移と現状

我が国では、高度経済成長期に都市用水の水需要が急激に増大した一方、急こう配の地形特性や梅雨期・台風期に集中する降雨の季節特性のほか、年ごとの年降水量の変動などから（図1）、多くの地域で渇水が発生し、深刻な渇水も数多く経験してきている。2000年頃からは大規模な渇水の発生はみられないものの、上水道の減断水の過去30年間の発生状況を見ると、8年以上と渇水が頻発している地域があるほか、依然として多くの地域で渇水が発生している状況である（図2、参考図2）。

生活用水や工業用水は季節や曜日によって使用量が変動するが、毎日の河川の流量の変化ほどは大きく変動しない。そのため、河川の流量の変動に係わらず、1年を通じて一定の水量を河川から取水できるように、一時的に水を貯めて、河川の流量に応じて水を流すことが必要となる。

このことから、ダムなど水資源開発施設の整備が必要となるが、大規模な施設の整備には長い年月を要し、昭和50（1975）年には約69.2億 m^3 /年だった水資源開発施設による都市用水の開発水量は、令和4（2022）年3月末において約192.2億 m^3 /年となっている（図3）。ここで、水資源開発施設がまだ完成していない状況でも、その緊急性等からやむを得ず河川水が豊富なときだけしか取水できない不安定な取水を行っている場合がある。都市用水使用量に対する割合を見ると、関東内陸と関東臨海ではそれぞれ4.3%、9.3%が依然として不安定な取水となっていることに留意する必要がある。⁽¹⁾ さらに用途別にみると工業用水に比べて生活用水が高く、関東臨海では10.5%となっている（図4）。

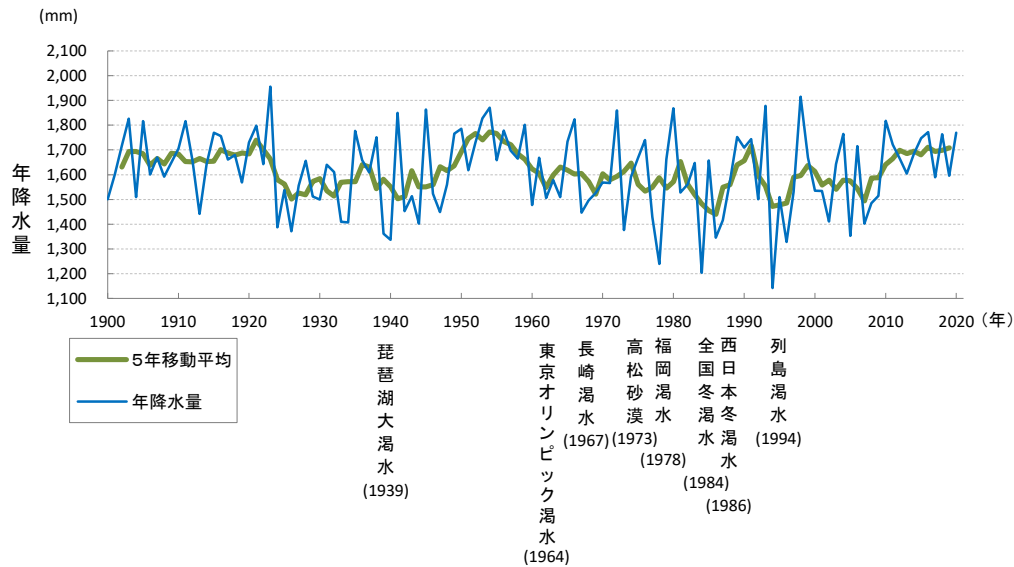


図1 日本の年降水量の経年変化（1900年～2021年）

- (注) 1. 年降水量は、気象庁資料をもとに国土交通省水資源部作成
 2. 全国51地点における算術平均値を示す（地点名は、参考1-2-1を参照）。
 3. 各年の観測地点数は、欠測等により必ずしも51地点ではない。
 出典：「令和4年版日本の水資源の現況」（国土交通省水管理・国土保全局水資源部）

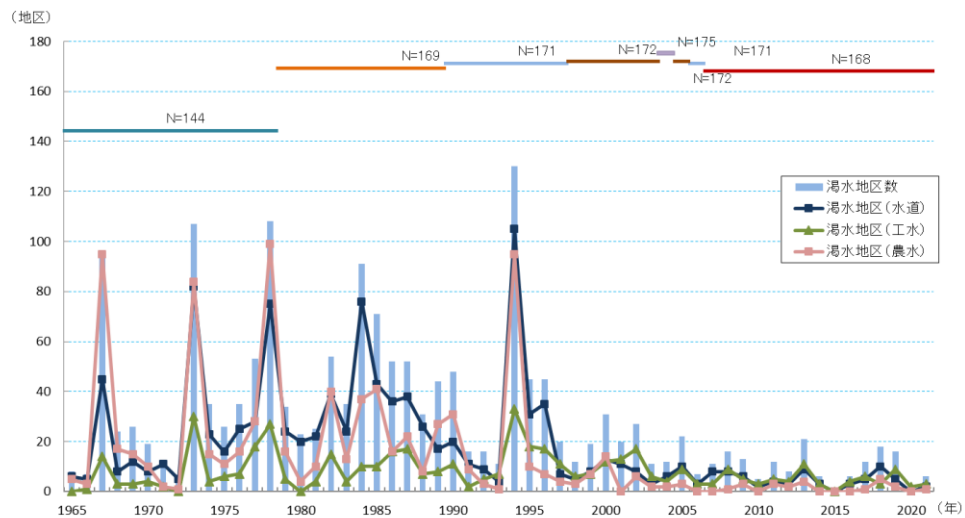


図2 各種用水の渇水影響地区数

- (注) 1. 国土交通省水資源部調べ
 2. 全国を1965～1978年は144、1979～1989年は169、1990～1997年は171、1998～2003年は172、2004年は175、2005年は172、2006年は171、2007年から168の地区に分割して集計した。
 3. 同一地区で水道、工水、農水のうち複数の減断水が行われた場合もあるので、それら3用途の総和が必ずしも渇水発生地区数となっていない。
 出典：「令和4年版日本の水資源の現況」（国土交通省水管理・国土保全局水資源部）

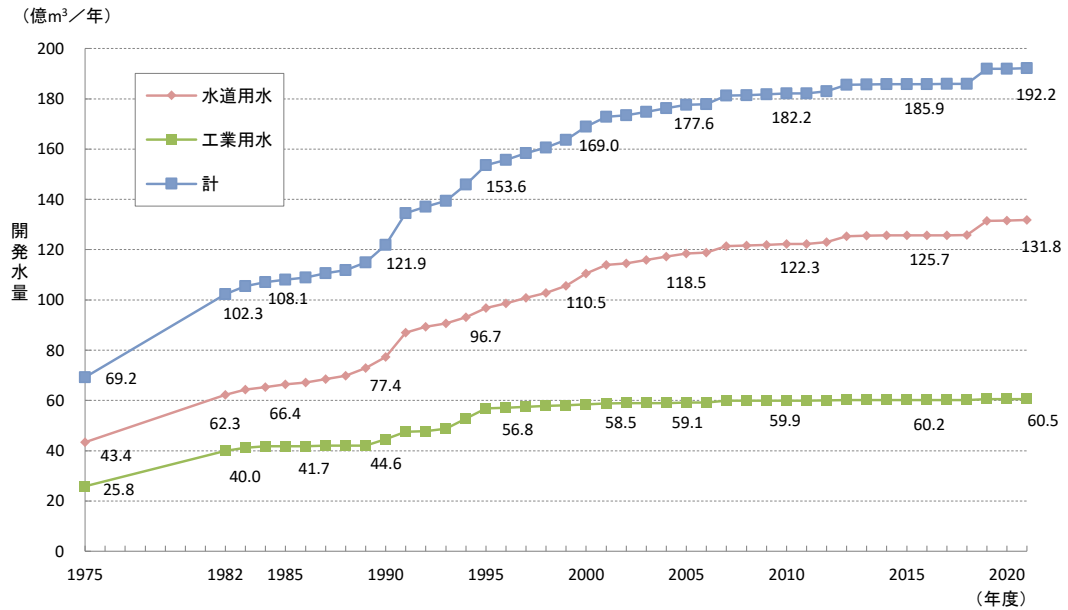


図3 完成した水資源開発施設による都市用水の開発水量の推移

- (注) 1. 国土交通省水資源部調べ
 2. 開発水量 (億m³/年) は、開発水量 (m³/s) を年量に換算したものに負荷率を乗じて求めた。
 負荷率 (一日平均給水量/一日最大給水量) は、ここでは 5/6 とした。
 出典: 「令和4年版日本の水資源の現況」(国土交通省水管理・国土保全局水資源部)

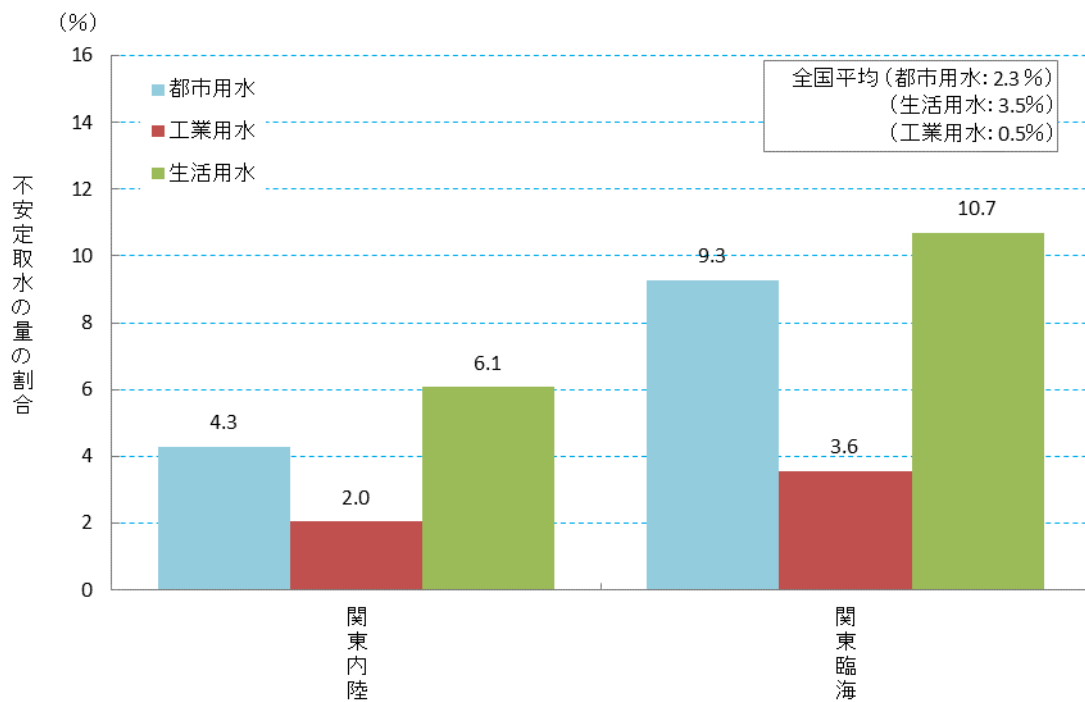


図4 関東地域の不安定取水量の都市用水使用量に対する割合

- (注) 1. 国土交通省水資源部調べ
 2. 不安定取水量は、不安定取水を安定化させるために確保すべき水量として計上 (2021年12月末現在)
 3. 都市用水使用量は、2019年値 (取水量ベース)

水資源開発の進捗は、利用可能な水量の安定供給に加え、水質（安全性）面を考慮する必要がある。水質面では、上下水道普及率の増大と水道用水への塩素消毒の導入等に伴い、水系消化器系感染症患者が著しく減少し（図5）、現在では全国どこでも安心して水道水を直接飲むことができる状況が実現している。この点については、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの中で、我が国において清潔で安全に処理された水を手洗い等に当たり前のよう利用できるとの有難さが再認識されたところである。

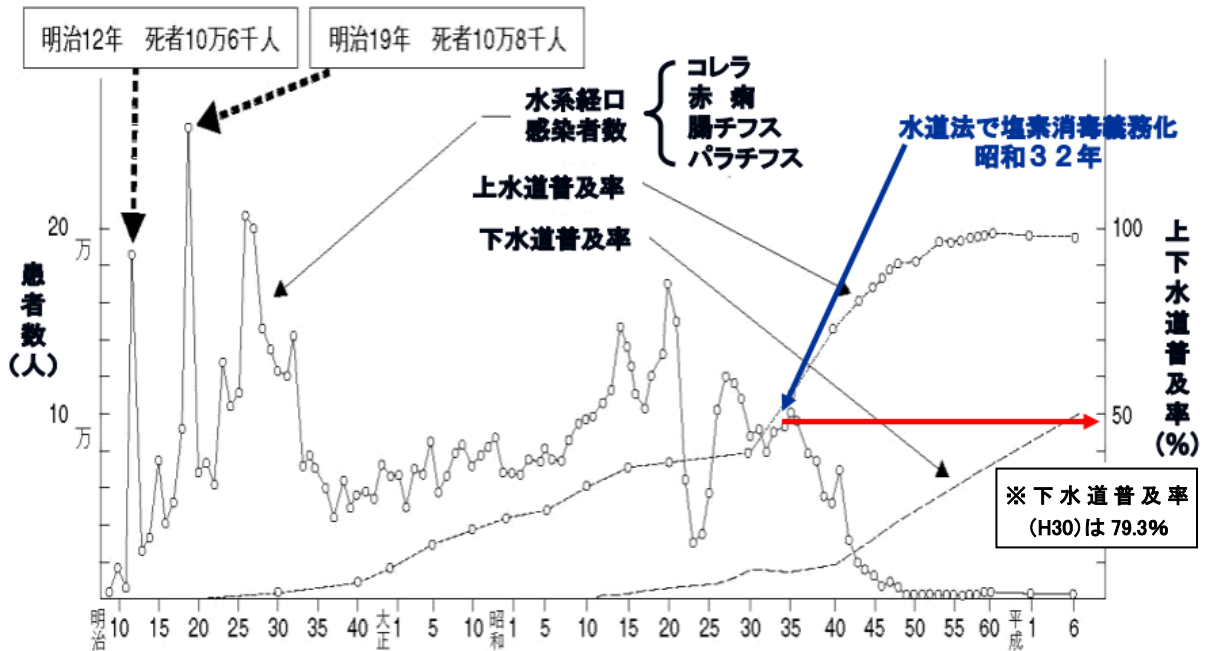


図5 上下水道普及率と水系消化器系感染症患者の推移

- (注) 1. 水系消化器系感染症は、病原微生物に汚染された水を摂取することにより引き起こされる感染症。
 2. 「伝染病統計」（厚生労働省）が平成11年3月で廃止されたため、平成10年度が最終数値。
 出典：大阪市「わが国の水系感染症の推移」

コラム：水の使われ方

生活用水は、家庭用水と都市活動用水に大別される。家庭用水は、一般家庭の飲料水、調理、洗濯、風呂、掃除、水洗トイレなどに用いる水である。また、都市活動用水は、飲食店、デパート、ホテル等の営業用水、事業所用水、公園の噴水や公衆トイレなどに用いる公共用水などが含まれる。

生活用水使用量を給水人口で除した一人一日平均使用量（都市活動用水を含む）は、令和元（2019）年度において有効水量ベースで 286ℓ/人・日となっており、近年はおおむね横ばい傾向にある。⁽¹⁾

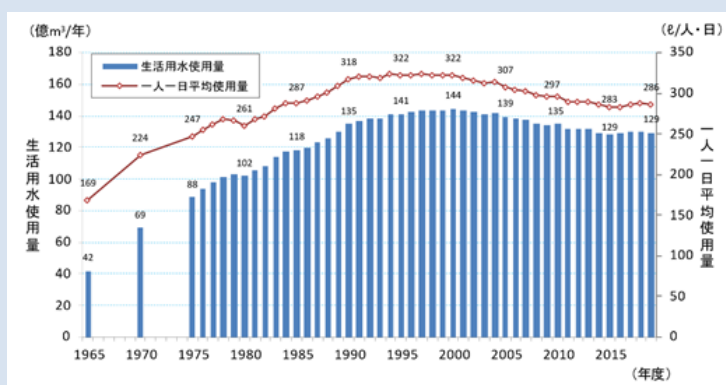
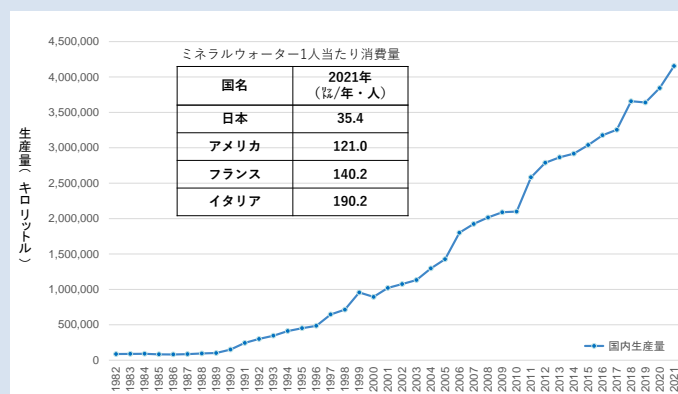


図 生活用水使用量の推移

- (注) 1. 国土交通省水資源部作成
 2. 1975年以降は国土交通省水資源部調べ
 3. 1965年及び1970年の値については、公益社団法人日本水道協会「水道統計」による。
 4. 有効水量ベースである。

家庭用水の使われ方については、東京都水道局が平成27（2015）年に実施した調査によると、風呂（約40%）、トイレ（約21%）、炊事（約18%）、洗濯（約15%）といった洗浄を目的とするものが大部分を占めており、口に入る水はわずかだと言える。

また、普段の水の飲み方について、令和2（2020）年に内閣府が実施した「水循環に関する世論調査」によると、「特に措置を講じずに、水道水をそのまま飲んでいる」とする人が43.9%と最も多く、次いで「ミネラルウォーターなどを購入して飲んでいる」(33.9%)⁽²⁾人の割合が多いが、日本のミネラルウォーターの消費量は約35ℓ/人・年程度となっている。



コラム：節水

水使用量を減らすために、節水機器の普及や高性能化、節水意識の向上等が進められ、特に水の使用量が多い家庭生活における節水機能を有する商品開発等が行われている。トイレ、洗濯、炊事に関しては、各家電メーカー等から節水機能を強化した機器が販売され、更新が進んでいる。

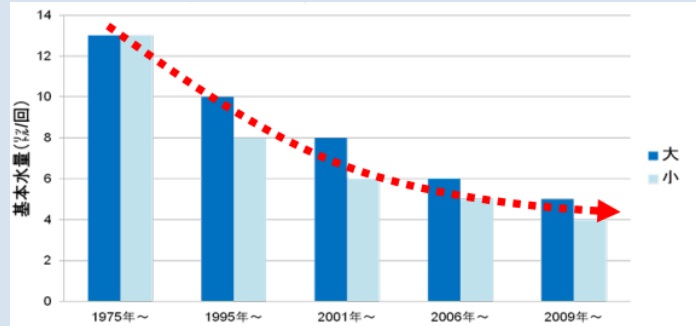


図 トイレの年代別使用量の変化

(注) 国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部会 平成 25 年 12 月 13 日
社会からの生活・自然環境への要請 p. 3-7

工業用水においては、水使用量の節約や環境保全等の観点から水資源の有効利用が図られてきており、一度使用した水を再利用する回収利用が進んでいる。⁽¹⁾

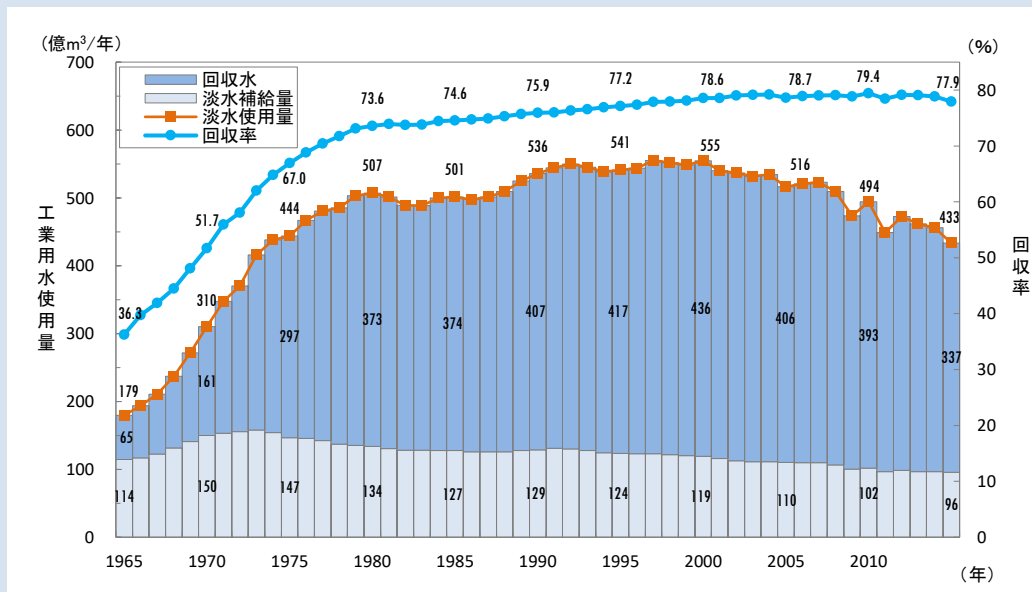


図 工業用水使用量等の推移

- (注) 1. 経済産業省「工業統計表」及び総務省・経済産業省「平成 27 年経済センサス-活動調査(※)」をもとに国土交通省水資源部作成(※) 2015(平成 27)年のデータ(「工業統計表」及び「平成 27 年経済センサス-活動調査」では、日量で公表されているため、日量に 365 を乗じたものを年量とした。)
2. 従業者 30 人以上の事業所についての数値である。
3. 公益事業において使用された水量等は含まない。

コラム：水インフラ（ダム）の観光や地域活性化に果たす役割

近年、ダムツーリズムに注目が集まっている。これは、地域や民間ツアー会社と連携して、ダムとその周辺地域の環境を観光資源として活用しているものであり、ダムに本レポートで取り上げている水インフラの機能や役割とは異なる側面があることを紹介しておく。



宮ヶ瀬ダム観光放流 国土交通省 HP



天ヶ瀬ダムライトアップ 国土交通省 HP

毎月第4金曜日！水陸両用バス乗車&津軽ダム内部見学

西目屋村・水陸両用バス ミシマ・ダムレイクツアー

津軽ダム見学付き
スペシャル運行

運行日 5月26日(金) 6月23日(金) 7月28日(金) 8月25日(金) 9月22日(金) 10月27日(金)

2023年(※特別日)

実行のりば
道の駅 津軽白神
インフォメーションセンター
(津軽白神ツアー)
(9:00-17:00) 津軽白神観光協会(〒019-0101) 道の駅 津軽白神

料金
大人(小学生以上) 3,000円
小人(小学生以下) 2,000円

予約料：乗車ご希望日の前日、17:00までに受付
乗車予約：乗車ご希望日の前日、17:00までに受付
乗車に空きがある場合は、当日の受付も承ります。

お問い合わせ先
〒019-0101 津軽白神観光協会
TEL 0172-85-3315
FAX 0172-85-3316
http://tshk.jp



津軽ダム水陸両用バスによるダムレイクツアー（一財）ブナの里 白神公社 津軽白神ツアーHP

1. 2 水インフラの計画目標とその意味

水資源開発は、「原則として10箇年第1位相当の渇水年を基準とした水供給の安全度をもち、将来需要量に対する供給量の安定的な確保を目標として、新たな水資源開発施設を整備し、水需給バランスの確保を図る」ことを目的に実施されてきた⁽⁵⁾。なかでも、産業の著しい発展、都市人口の急増及び生活水準の向上に伴う大都市圏における生活用水及び工業用水の水需要の急増を背景として、昭和36年(1961年)に水資源開発促進法が制定され、本法に基づいて、全国で7つの水資源開発水系を指定して水資源開発施設の整備が進められてきた(図6)⁽¹⁾。

その結果、水資源開発水系全体としては、水資源開発施設の整備が進展する一方で、水需要の増加がおおむね終息し⁽¹⁾、2000年頃以降に極端な少雨が発生していないこともあり、発生確率が高く社会的影響が大きい渇水のリスクは低減されてきた。個々の地域に着目すれば依然としてひっ迫する水需給に対して水資源開発施設の整備を進める必要があるものの、水系全体としては新たな水資源開発を要する定量的な供給目標量を設定する意義が薄くなっている状況にある。

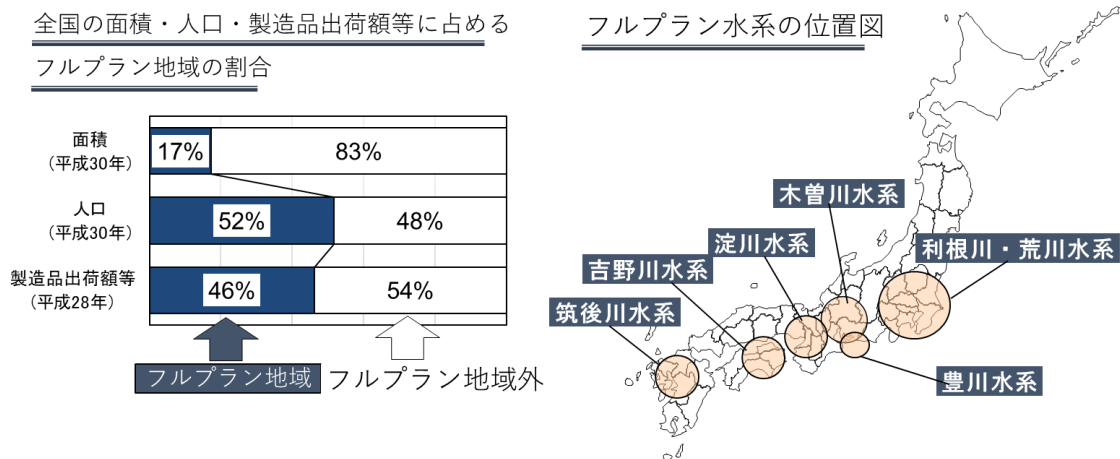


図6 水資源開発基本計画（フルプラン）

出典：「令和4年版日本の水資源の現況」（国土交通省水管理・国土保全局水資源部）

一方で、水資源を巡っては、地震等の大規模災害、水インフラの老朽化に伴う大規模な事故、気候変動の影響による水源が枯渇するような危機的な渇水など、発生頻度は低いものの水供給に影響が大きいリスクが顕在化し、あるいは懸念され、決して安心できる状況にはない。そのため、「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」（平成29年5月国土審議会答申）において、「従来の需要主導型の水資源開発からリスク管理型の水の安定供給の実現へ転換すること」⁽⁵⁾が示された。

これを受け、直近にリスク管理型に変更された筑後川水系における水資源開発基本計画においては、既往最大の危機的な渇水に対する必要最低限の水の確保、大規模自然災害や施設の老朽化・劣化に伴う大規模事故等に対する施設機能の将来にわたる維持・確保、必要最低限の水の確保、早期復旧等が目標として設定されたところである。

2. 計画目標の達成度

2. 1 水資源開発水系における安定的な水供給（開発水量）⁽¹⁾

水資源開発水系では、水資源開発基本計画に基づき貯留機能を持つダム、広域ネットワークを目的とした導水路等の建設事業又は改築事業を実施している。現行の水資源開発基本計画に基づく事業が全て完了すると、開発予定の水量は約 456 m³/s となる。開発水量は、東京五輪渇水と言われる大規模渇水が発生した昭和 39（1964）年時点では約 30 m³/s だったが、令和 4（2022）年 3 月末までに 7 水系全体で約 450 m³/s となった（図 7）。

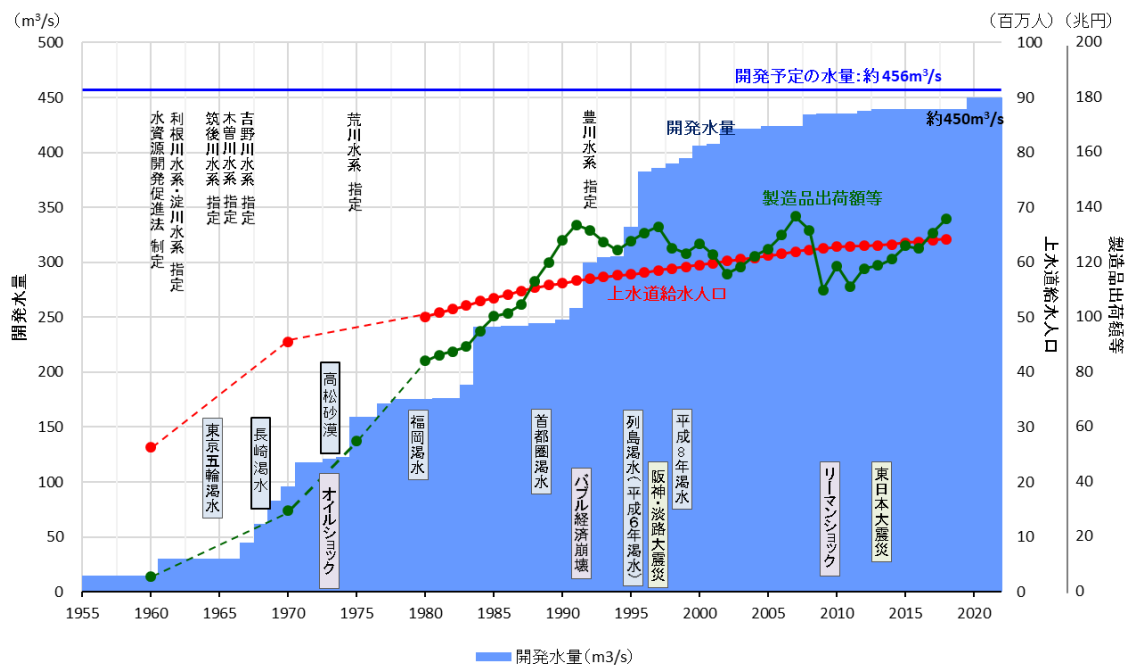


図 7 水資源開発水系における開発水量の推移

- (注) 1. 国土交通省水資源部が作成。
 2. 開発水量は、各水系における現行の水資源開発基本計画の説明資料に掲げられている事業、開発水量に基づき整理。
 3. 開発水量は、事業が完了（概成を含む）したものについて、各事業の完了年度ではなく、施設の管理開始年度に加算している。
 4. 上水道給水人口は、公益社団法人日本水道協会「水道統計」をもとに、国土交通省水資源部がフルプランエリア分について整理。
 5. 製造品出荷額等は、経済産業省「工業統計表」をもとに国土交通省水資源部がフルプランエリア分について整理。
 6. 開発水量は年度、上水道給水人口及び製造品等出荷額は年で整理し記載している。
 出典：「令和 4 年版日本の水資源の現況」（国土交通省水管理・国土保全局水資源部）

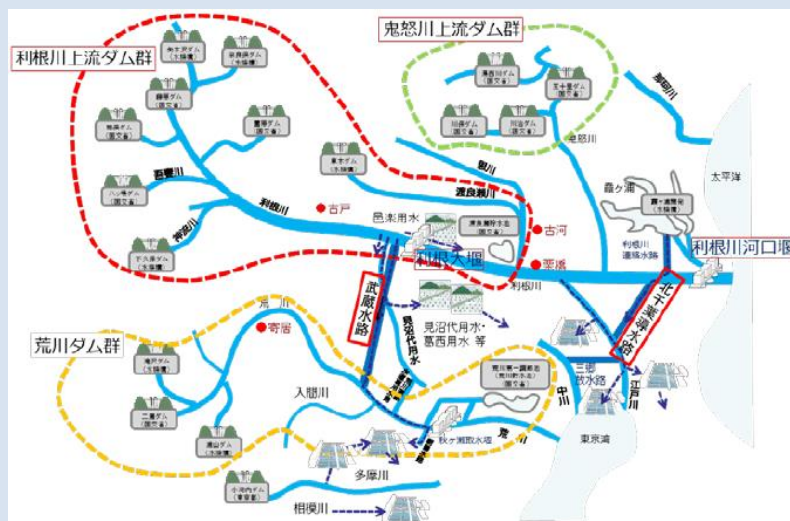
コラム：「首都圏における水資源開発」⁽³⁾

前回の東京オリンピック（昭和39（1964）年）大会当時、東京都は主に多摩川に水源を依存していた。当時の首都圏におけるダムの総利水容量は約333百万m³で、オリンピック直前の昭和39（1964）年夏には、最大給水制限率50%で、昼間の断水を含む厳しい制限を余儀なくされていた。

現在は、東京都の水源として多摩川に加え、利根川、荒川の2水系が加わり、更に令和2年にはハッ場ダムが完成し、首都圏におけるダムの総利水容量は、非洪水期において約5.1倍の約1,691百万m³となっている。



また、ダムや導水路等の広域的水資源ネットワークの着実な整備と共に、ダム群の統合管理及び北千葉導水路等の下流利水施設との連携による効果的・効率的な運用により安定的な水供給に貢献している。



2. 2 危機的な渇水

前述のリスク管理型の水資源開発基本計画は、平成 31（2019）年 4 月に吉野川水系、令和 3 年 5 月に利根川・荒川水系、令和 4（2022）年 5 月に淀川水系、令和 5（2023）年 1 月に筑後川水系において、閣議決定を経て国土交通大臣により決定された。

これらの水資源開発基本計画の見直しの際に、危機的な渇水に対する渇水リスクの分析・評価と危機的な渇水時の対策が示されている。渇水リスクの分析・評価は、需要と供給の両面に存在する不確定要素を考慮して需要量見込みと供給可能量を示し、供給可能量については、水資源開発施設の計画対象期間ではなく、近年の河川流況における 10 箇年第 1 位相当の場合と水資源開発施設の整備後も最も水供給が厳しくなる既往最大渇水の場合を対象にシミュレーションを行っている。また、それぞれの場合の水需給バランスの評価に加えて、危機的な渇水時に供給側のハード・ソフト対策をとった場合も評価を行っている。これまでに行われた水需給バランスの点検結果によると、10 年に 1 度程度の渇水に対しては、多くの地域で供給可能量が需要量を上回る状態にあるが、危機的な渇水に対しては、供給可能量が需要量を上回る地域がある一方で、供給可能量が需要量を下回る地域も少なくなく、渇水に対する体力は地域によってバラツキがあることが見て取れる（表 1）。

ここまで水資源開発基本計画に関して述べてきたが、同計画の対象水系に限らず、既往最大級の渇水が発生した場合は、平常時と同等な水利用は困難と想定されることを踏まえるとともに、既往最大級の渇水を上回るより厳しい渇水が発生する可能性があり、これまで経験のないような各用水の渇水調整や緊急的な対策が必要になる。加えて、後述のような大規模自然災害や施設の老朽化・劣化による大規模事故等が発生し、水供給に支障が生じる事態も含めて、大規模な渇水或いは深刻な水供給の支障がひとたび生じると、給水車やポンプを使った緊急的な対応には限界があり、危機的な事態が長期間にわたる場合、広域的に影響が及ぶ場合、様々な用水に影響が及ぶ場合などには、生活や社会経済に深刻な影響を及ぼすことになる。これらのような危機的な事態においても、需要側と供給側の両面から、当該地域の生活・社会経済活動に重大な影響を生じさせないよう、関係するあらゆる機関が連携して、あらかじめハード・ソフト両面から対策に取り組み、備えることが重要である。

表1 水需給バランスの点検結果一覧表（利根川・荒川、淀川、吉野川及び筑後川水系）

| | 10年に1度程度の渇水時 (水供給の安全度を確保) | | | 危機的な渇水時 (危機時に必要な水を確保) | | | 危機的な渇水時の対策 (危機時に必要な水を確保するための対策) | | |
|--------|------------------------------|-------|---------------------|--------------------------|-------|---------------------|------------------------------------|-------|---------------------|
| | 水道用水 | 工業用水 | 都市用水 (水道用水+工業用水) | 水道用水 | 工業用水 | 都市用水 (水道用水+工業用水) | 水道用水 | 工業用水 | 都市用水 (水道用水+工業用水) |
| 利根川・荒川 | 茨城県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A |
| | 栃木県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域B b | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A |
| | 群馬県 | 領域A | 領域B b | 領域A | 領域A | 領域B c | 領域B a | 領域B b | 領域A |
| | 埼玉県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域B b | 領域B b | 領域B b | 領域B a | 領域B a |
| | 千葉県 | 領域A | 領域B c | 領域B a | 領域B b | 領域C | 領域B c | 領域B a | 領域B b |
| | 東京都 | 領域A | — | 領域A | 領域B c | — | 領域B c | 領域B b | — |
| 淀川 | 三重県 | 領域A | — | 領域A | 領域A | — | 領域A | — | 領域A |
| | 滋賀県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A |
| | 京都府 | 領域A | — | 領域A | 領域A | — | 領域A | — | 領域A |
| | 大阪府 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域B a | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A |
| | 兵庫県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域B a | 領域A | 領域A | 領域A | 領域A |
| | 奈良県 | 領域B a | — | 領域B a | 領域A | — | 領域A | — | 領域A |
| 吉野川 | 徳島県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域C | 領域A | 領域A | 領域A | 領域B b |
| | 香川県 | 領域B c | 領域C | 領域B c | 領域C | 領域C | 領域C | 領域C | 領域C |
| | 愛媛県 | 領域A | 領域C | 領域C | 領域A | 領域C | 領域C | 領域A | 領域B c |
| | 高知県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域B c | 領域B b | 領域B c | 領域B a | 領域B b |
| 筑後川 | 福岡県 | 領域B b | 領域A | 領域B b | 領域C | 領域B c | 領域C | 領域B c | 領域B b |
| | 佐賀県 | 領域A | 領域B a | 領域A | 領域A | 領域B a | 領域A | 領域A | 領域A |
| | 熊本県 | 領域A | 領域A | 領域A | 領域C | 領域C | 領域C | 領域B a | 領域C |
| | 大分県 | 領域A | — | 領域A | 領域A | — | 領域A | — | 領域A |

・各都県内のフルプランエリア全域での渇水に対するリスクを確認するために点検したものの。
 ・「水道用水」及び「工業用水」の各欄は、各用途別の需要量と供給可能量を比較した結果を示したものの。
 ・「都市用水」の欄は、水道用水と工業用水を合計した都市用水の状況を概観するために、単純に合計して比較した結果を示したものの。
 ・バランス点検に用いた供給可能量は、一定の前提条件の下での算定であり、実際の運用とは異なる点に留意。

※量的に算定可能な需要側・供給側の対策を考慮した場合

| 【領域の区分】 | |
|---------|-----------------------------------|
| 領域A | 供給可能量が、需要量「高位」を上回る状態 |
| 領域Ba | 供給可能量が、需要量「高位」を下回り、「低位」を上回る状態 |
| 領域Bb | 供給可能量が、需要量「高位」を下回り、「低位」を上回る状態 |
| 領域Bc | (Ba: 上位1/3, Bb: 中位1/3, Bc: 下位1/3) |
| 領域C | 供給可能量が、需要量「低位」を下回る状態 |

(注) 出典：第20回国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部会 資料

https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/water02_sg_000145.html

2. 3 大規模自然災害

近年発生した東日本大震災、平成 27 年関東・東北豪雨、熊本地震などの災害時には、水道施設が甚大な被害を受けて広域かつ長期にわたる断水を強いられるとともに、東日本大震災においては津波による塩水障害によって地下水源からの取水停止を余儀なくされるなど、災害に対する水インフラの脆弱性が明らかになった。

南海トラフ地震防災対策推進地域に位置する利根川、豊川、木曾川、淀川及び吉野川水系のフルプラン地域では、南海トラフ巨大地震が発生した場合、上下水道施設の甚大な被害や断水の影響による多数の避難者が発生すると予想されている。また、関東南部地域で歴史的に繰り返されている直下型の巨大地震が再び発生した場合には、利根川及び荒川水系のフルプラン地域において甚大な被害が発生し、特に都区部における約半数の利用者が断水の影響を受けると予想されている。それに加えて、水道事業者は、浄水場や配水場など施設の耐震性の強化や、自家発電設備を整備するなど停電対策を進めているものの、停電によりマンションやビルなどのポンプ設備が停止することにより、建物内の一部または全部が断水となる場合もある。

また、今後、現況の治水安全度や計画規模を上回る豪雨に伴う河川氾濫によって、水インフラが被災し、水供給・排水の全体システムが停止する可能性がある。

さらに、三大都市圏などのゼロメートル地帯では、台風の大型化に伴う高潮災害によって大規模浸水被害が発生し、長時間にわたり水供給が停止する可能性もある。

このような状況に対して、国土強靱化基本計画においては、災害時でも機能不全に陥らない社会経済システムを平常時から確保することや、ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせた取組を進める基本方針などが示されている。しかし、水道施設、工業用水道施設、下水道施設等の水インフラの耐震化率が未だ低位にとどまるなど、大規模自然災害に対する対策は十分とは言えない状況にある（図 8）。



図 8 水道施設（基幹管路、浄水施設、配水池）の耐震化状況

(注) 出典：令和 5 年 3 月 6 日厚生労働省報道発表資料

https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_31439.html

2. 4 大規模事故等

後述のとおり、戦後の高度経済成長とともに整備された水インフラの老朽化が進行し、水道施設等の破損等による突発事故が発生している。直近では、令和3(2021)年10月に和歌山市において六十谷水管橋の一部が崩落し、約6万世帯で断水等の影響が発生したほか、令和4年5月には愛知県にある明治用水頭首工において大規模な漏水が発生し、農業用水、工業用水、生活用水に影響が生じた。今後、耐用年数を超過した施設が増加し、事故発生リスクがさらに高まると考えられる。

このような状況に対して、「インフラ長寿命化基本計画」(平成25年11月インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議決定)では、各インフラの管理者、所管する国や地方公共団体等が「インフラ長寿命化計画(行動計画)」及び「個別施設毎の長寿命化計画」を策定することとされ、計画策定が進捗する一方、地方公共団体等の財政事情・人員・技術力等には差があり、計画的な維持管理・更新ができずに深刻な事態に陥るおそれがある。

表2 水インフラの長寿命化計画(個別施設計画)の策定状況
(令和4(2022)年4月1日時点)

| | | |
|-------|-----------------------|--------------------|
| 水道分野 | 上水道施設 (全1,384管理者) | 98% (未策定:21管理者) |
| 工業用水 | 工業用水事業 (全103事業) | 76% (未策定:25事業) |
| 河川・ダム | 国土交通省所管ダム (全571施設) | 100% |

(注) 出典: 令和4年9月28日「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議幹事会(第11回)」資料

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/infra_roukyuuka/k_dai11/siryou1.pdf

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/infra_roukyuuka/k_dai11/sankou2-1.pdf

3. 整備水準及び計画目標の国際比較

3. 1 整備水準の国際比較

我が国は、世界でも有数の多雨地帯であるモンスーンアジアの東端に位置し、年降水量は約1,700mmとなり、世界（陸域）の年降水量（約1,171mm）の約1.5倍となっている。一方、FAO（国連食糧農業機関）「AQUASTAT」の公表データより、一人当たり水資源賦存量¹を海外と比較すると（図9、参考図3）、世界平均である約7,100 m³/人・年に対して、我が国は約3,400 m³/人・年であり、世界平均の半分以下である。特に首都圏の水資源賦存量は北アフリカや中東諸国と同程度である。水資源は、地理的・時間的に偏在し、限られた水資源をダム等の水資源開発施設の整備により、有効に利用することが一定の水準まで可能となっている。⁽¹⁾

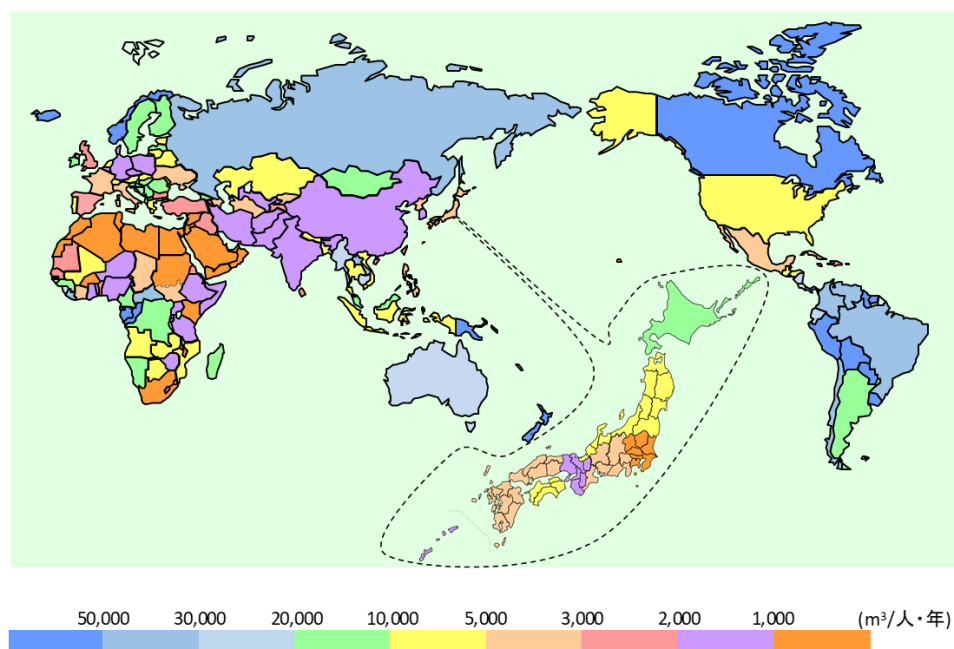


図9 水資源賦存量（一人当たり）の国際比較

- (注) 1. FAO（国連食糧農業機関）「AQUASTAT」2022年9月7日時点の最新データをもとに国土交通省水資源部作成
2. 1人当たり水資源賦存量は、「AQUASTAT」の[Total renewable water resources(actual)]をもとに算出
3. 「世界」の値は「AQUASTAT」に[Total renewable water resources(actual)]掲載の200カ国による。
4. 「Total renewable water resources(actual)」(再生可能な水資源総量(実績))は平均的な年河川流量と地下水涵養量。

なお、人間の時間スケールから考えて浸透速度の遅い深層帯水層分は含まない。

出典：「令和4年版日本の水資源の現況」（国土交通省水管理・国土保全局水資源部）

¹ 水資源賦存量：水資源として、理論上人間が最大限利用可能な量であって、日本の場合は降水量から蒸発散量を引いたものに当該地域の面積を乗じて求めた値。

水質に目を向けると、2020年には、138ヶ国、世界人口の74%、58億人が安全に管理された飲み水にアクセスできると報告されている。このアクセスは地方部(60%)の方が都市部(86%)より低い(図10)。また、2020年までに基本的な水への普遍的アクセス(>99%)は84ヶ国に達しているとされている⁽⁴⁾。

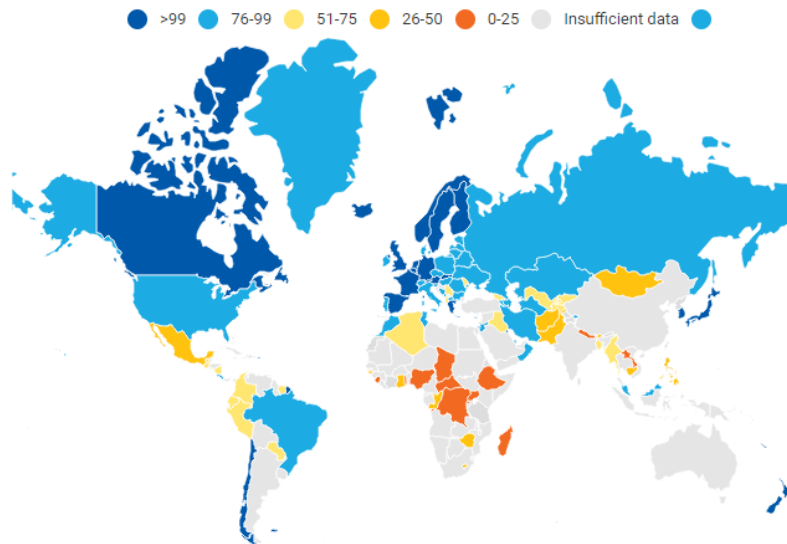


図10 基本的な飲み水を利用できる人口割合の国際比較

(注) 1. 安全に管理された飲み水を利用できる人の割合(2017年)を、各国毎に色で示す。安全に管理された飲み水(供給サービス)とは自宅にあり、必要な時に入手でき、排泄物や化学物質によって汚染されていない、改善された水源から得られる飲み水。

出典: WHO/UNICEF JMP (2021), Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: Five years into the SDGs

一方、水道水をそのまま飲める国は日本を含む11か国であり、そのまま飲めるが注意が必要な国は29か国にとどまる⁽¹⁾。我が国は、普遍的なアクセスは言うまでもなく、さらに、水道の水質がよく、水道水がそのまま飲める数少ない国の一つであり、水道の質の面において世界的に見ても高い水準となっている。

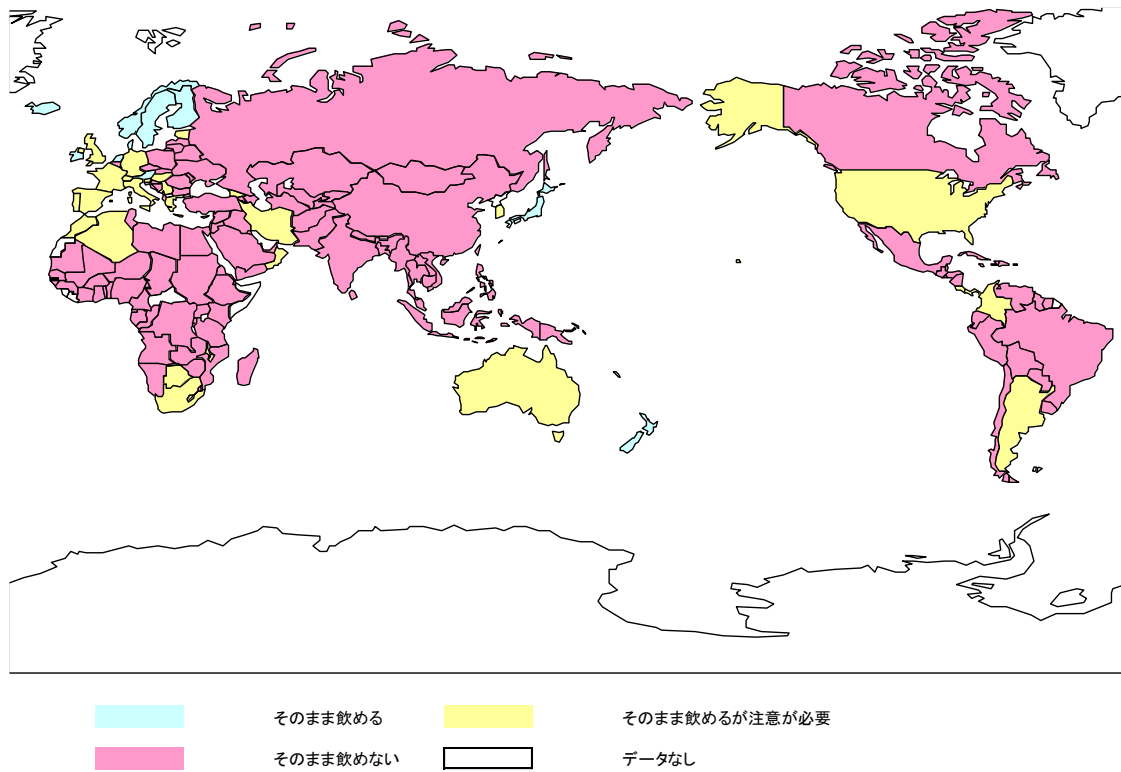


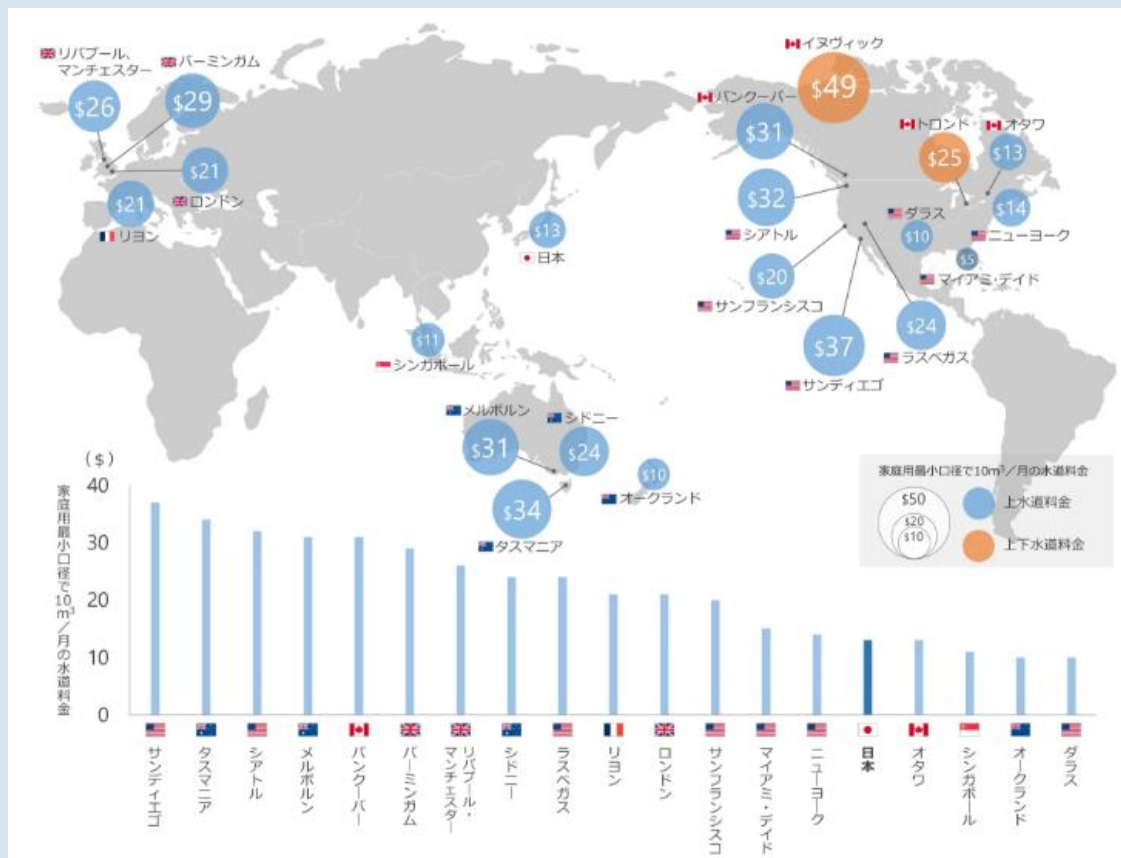
図 11 世界の水道水の現状

(注) 1. 2022年6月時点の外務省ウェブサイト「海外安全情報」・「世界の医療事情」及び2022年6月時点の「地球の歩き方ホームページ」(URL:www.arukikata.co.jp)の情報をもとに、国土交通省水資源部作成
 出典:「令和4年版日本の水資源の現況」(国土交通省水管理・国土保全局水資源部)

コラム：世界の水道料金比較

水道料金は国によって大きく異なる水準となっている。10立方メートルあたりの料金を見ると、日本は月額13ドルと比較的安価となっている。一方、最も高いアメリカのサンディエゴは37ドルで、日本の約3倍もの料金となっている。

水道料金が決まる要因は、水源の種類や場所、施設の建設費・維持管理費や事業規模、人件費などで、水源から浄水場の距離や水質の良し悪しなど、水を浄化し運ぶためのコストが水道料金に関係してくる。水道料金が高いサンディエゴは、半乾燥地域にあることから、川や湖などの水源が不足している。その結果、自分たちで使うための水を、他の地域から購入しており、近年、購入する水の一部は、海水を真水に変える最新の「海水淡水化設備」を使って処理されるようになっている。その影響もあり、2019年の水道料金は37ドル→44.8ドルと高騰している。



(注) 1. イヌヴィック、トロントの料金は、上下水道料金を分離できないため下水道料金も含まれます。
 2. 日本の水道料金は平成 25 年度水道統計「家庭用料金/月 10m³ 使用料金」を単純平均した料金です。
 (出典) 水道技術研究センター (2016)「水道の国際比較に関する研究 (国外の水道料金)」

コラム：世界の水問題の解決に向けた日本のプレゼンスの高まり

水問題に関する国際的議論の潮流に大きな影響を及ぼしてきた世界水フォーラムの第3回を平成15（2003）年に日本で開催し、日本の水分野における国際社会でのプレゼンス向上に向けた大きな契機となった。また、平成18（2006）年にアジア太平洋地域の英知を結集し、地域特有の水問題の解決に取り組む国際ネットワーク組織として、日本主導でアジア・太平洋水フォーラム（APWF）が設立され、平成19（2007）年に第1回アジア・太平洋水サミットが別府で開催されるなど、国際的な水問題の解決に向けて日本は、リーダーシップを発揮した。その後も、国際会議で、水に関わる日本の技術的知見や経験に関する情報共有・発信を積み重ね、水分野における国際的な議論を主導する地位を着実に高めてきた。最近の重要な節目となった国際会議における日本の取組について以下に紹介する。

（第4回アジア・太平洋水サミット）

令和4（2022）年4月に、15年ぶりの日本開催となった第4回アジア・太平洋水サミットが熊本で開催され、水に関する諸問題の解決に向けた議論がなされた。首脳級会合において、岸田総理から、アジア太平洋地域における水を巡る社会課題に対する、日本の先進技術を活用した「質の高いインフラ」整備等を通じた日本の貢献の考えを示した「熊本水イニシアティブ」が発表されるとともに、参加国首脳の決意表明である「熊本宣言」が採択された。その中で、強靱性、持続可能性、包摂性を兼ね備えた質の高い社会への変革が必要である、との共通の認識を形成した。

（国連水会議 2023）

国連水会議 2023 は、水に関わるすべての SDGs の目標達成に向けた国連「国際水の 10 年」（2018 年～2028 年）の中間レビューのため、令和 5（2023）年 3 月に、国連で 46 年ぶりに水に特化して開催された会議である。日本は、気候変動による将来の変化を意識したバックキャストिंग及び、グリーン／グレイインフラのバランスなどの重要性を指摘し、日本のコミットメントとして「熊本水イニシアティブ」により技術面、財政面の両方で世界の水問題に貢献していくこと、及び、日本の知見・経験を共有することを通じて、健全な水循環の維持・回復^{（注）}に貢献することを表明した。また、同会議のテーマ別討議3「気候、強靱性、環境に関する水」において、日本は共同議長を務め、日本が強みを持つ水防災政策や技術を発信すると共に、世界の水分野の強靱化に向けた提言をとりまとめた。

今後も、水分野における国際社会で、世界の水問題への解決、ひいては SDGs の達成に向けて貢献し、更に日本のプレゼンスを高め、日本の技術、科学的知見、経験が活かされ、インフラ海外展開が推進されることが期待される。

（注）平成 26 年 7 月に施行された水循環基本法で「健全な水循環」が定義され、「健全な水循環の維持又は回復」が同法の目的に位置づけられている。



3. 2 計画目標の国際比較

我が国では、急峻で急こう配の地形特性（参考図4）や梅雨期・台風期に集中する降雨の季節特性のほか、年ごとの年降水量の変動などを踏まえ、先述のとおり、原則として10箇年第1位相当（水系によっては5箇年第1位相当）の渇水年を基準とした水供給の安全度をもって将来需要量に対する供給量の安定的な確保を目標として、新たな水資源開発施設を計画している。これに対し、米国カリフォルニア州の例では既往最大渇水、オーストラリア・クイーンズランド州の南東部では100年に1回の渇水レベルに対応できるよう計画されている（表3）。

表3 各国の利水計画が対象としている渇水のレベル

| 日本 | 米国 (カリフォルニア州) | オーストラリア (南東クイーンズランド州) |
|--|--|---|
| <p>木曾川、淀川、筑後川は1/10、利根川、吉野川は1/5 ダム等の計画時において、概ねの安全度を10年に一度程度発生する（「10箇年第1位相当」という）とされる渇水に対して安定的な取水ができるよう計画。</p> | <p>既往最大渇水（最大渇水期間の1928～34年及び最大渇水年1924年、1931年を含む、1922～54年で施設計画） (出典：「カリフォルニア州水資源計画」)</p> | <p>既往のダム等は100年に1回の渇水レベルに対応できる能力で計画 (出典：「南東クイーンズランド水戦略2010」)</p> |

4. インフラの質的評価

4. 1 老朽化・劣化、耐災害性（地震）

水道や下水道などの都市内の水インフラは、戦後の高度経済成長期以降に急速に整備され、戦後の復興と発展を支える重要な役割を果たしてきた。一方で、現在では、更新等が必要な時期を迎えた老朽化した施設の割合が急速に増え、今後、地震や激甚化する洪水などの災害に起因する大規模災害の発生も想定した上で、老朽化した施設の戦略的な維持管理・更新や耐震化等を行い、リスクの低減に向けた取組を継続的に推進する必要がある⁽¹⁾。

法定耐用年数が40年である水道管路は、高度経済成長期に整備された施設の更新が進まないため、管路の経年化率（＝法定耐用年数を越えた管路延長/管路総延長）が上昇し、老朽化が進行している（図12 参考図5）。一方、管路の更新率（＝更新された管路延長/管路総延長）は年々低下傾向で、管路更新が順調に進んでいるとは言い難く、今後、投資が大幅に増大しない限り、老朽化が加速化することになる⁽¹⁾。水道施設の耐震化の状況は、令和3年度末時点において、基幹的な水道管のうち耐震性のある管路の割合が41.2%、浄水施設の耐震化率が39.2%、配水池の耐震化率が62.3%となっており、依然として低い状況にある（図8）。

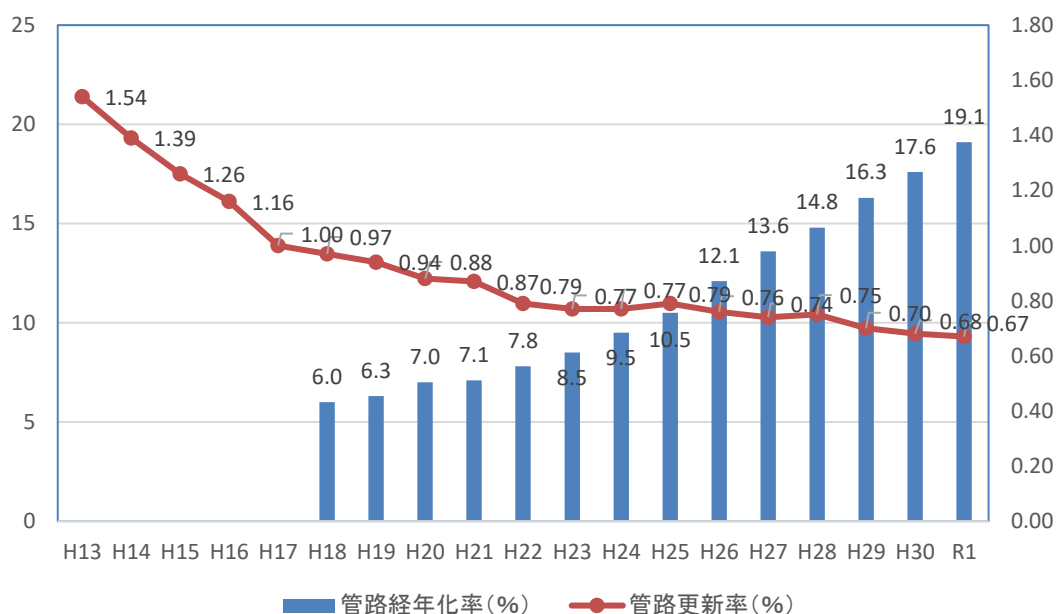


図12 日本の上水道管路の経年化率・更新率の推移

- (注) 1. 厚生労働省「令和3年度全国水道関係担当者会議資料」をもとに国土交通省水資源部作成
 2. 管路経年化率 (%) = 法定耐用年数を越えた管路延長/管路総延長 × 100
 3. 管路更新率 (%) = 更新された管路延長/管路総延長 × 100

高度経済成長期に整備された多くの工業用水道では、耐用年数を超過して使用している割合が上昇し（図13）、施設の老朽化による漏水等に起因する事故が増加傾向となっている（図14）。さらに受水企業の事業縮小や撤退等による需要の減少等により、管路の耐震化適合率は、46.6%にとどまっている⁽¹⁾。

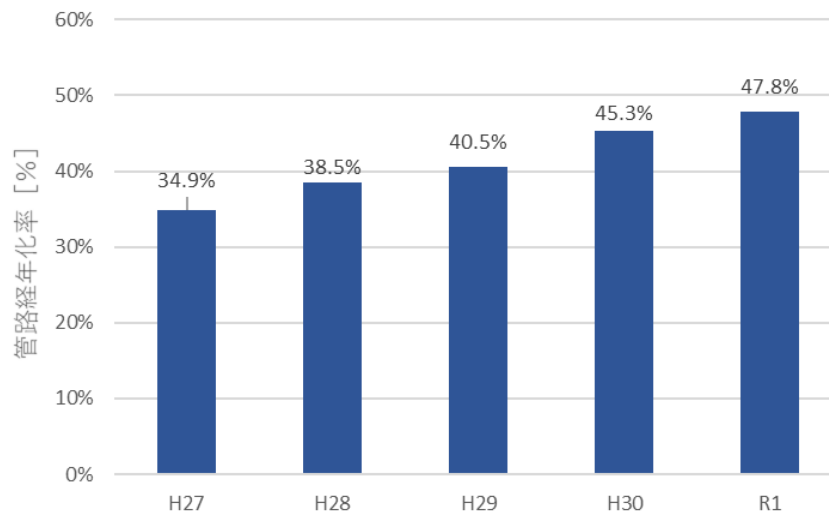


図13 日本の工業用水道管路の経年化率の推移

(注) 1. 総務省「地方公営企業年鑑」を基に経済産業省作成

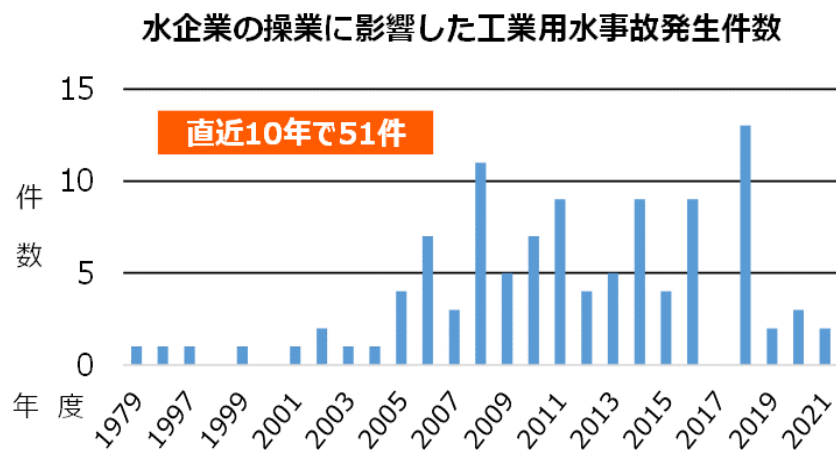


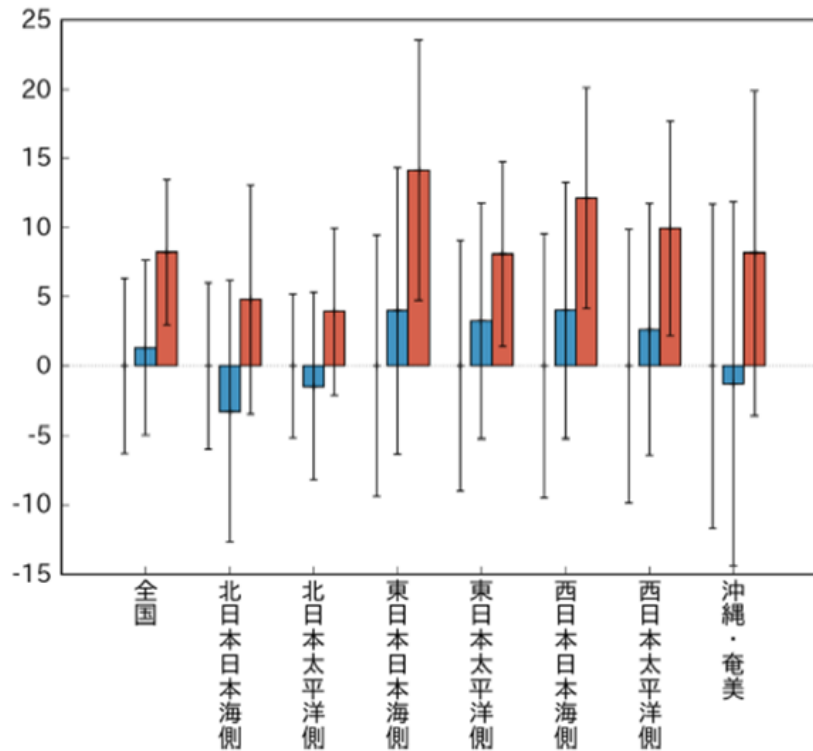
図14 日本の工業用水道事故発生件数の推移

(注) 1. 経済産業省資料をもとに国土交通省水資源部作成
2. 東日本大震災による事故を除く

4. 2 気候変動による水資源への影響

気候変動の影響により、時間雨量 50mm を超える短時間強雨の頻度が増加すると共に、総降水量が数百 mm から千 mm を超える大雨が発生している。一方、年間の降水の日数は逆に減少しており、毎年のように取水が制限される渇水が生じている⁽¹⁾。そのため、将来においても、無降水日数の増加や積雪量の減少による渇水の増加が懸念され（図 15、16）、地球温暖化をはじめとする気候変動により、渇水が頻発化、長期化、深刻化し、さらなる渇水被害が発生することが懸念されている⁽¹⁾。積雪寒冷地の多目的ダムでは、流域の積雪は「天然のダム」になるとともに、春先の融雪水を貯留し、夏季にかけての水利用を賄っている。このように、融雪水は水資源として重要な役割を担っており、気候変動の影響に伴う降雪量、融雪量の変化が水供給に影響を与えることが予想されている。

水資源開発施設の供給可能量は、無降水日数の増加や積雪量の減少、融雪の早期化等の要因によって、計画された時点に比べてその供給可能量が低下する等の不安定要素が顕在化している。また、気候変動の影響によって将来 4℃上昇した場合の供給可能量を国土交通省試算（7 水系）によると水系によっては約 7 割も低減する可能性があるとの結果が得られ（図 17）、淀川水系に関する研究では、4℃上昇した 21 世紀末のケースにおいて、利水安全度が現在の 1/10 から 1/2 未満に低下する結果が得られているが（図 18）、「今後さらに研究が進められる気候変動予測を活用し、より精度の高い淀川水系における水利用評価を進めていく必要がある。」⁽⁶⁾とされているように、気候変動による水資源への影響の定量的な予測には不確実性が伴い更に精度の向上が必要な状況である。



将来予測

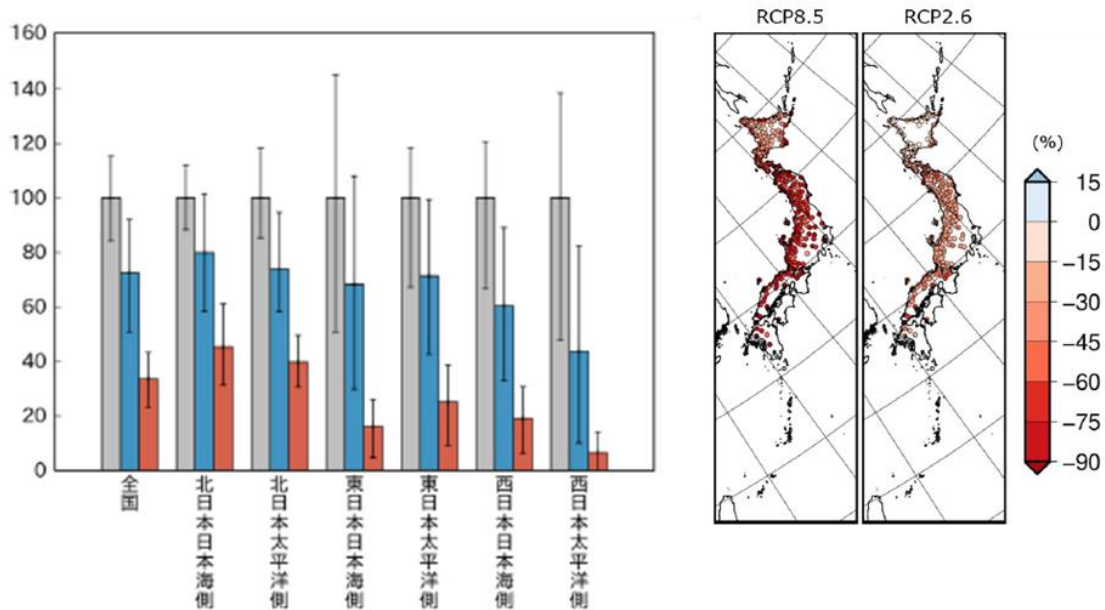
| | 2°C上昇シナリオによる予測 パリ協定の2°C目標が達成された世界 | 4°C上昇シナリオによる予測 現時点を超える追加的な緩和策を取らなかった世界 |
|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| 日降水量200 mm以上の年間日数 | 約1.5倍に増加 | 約2.3倍に増加 |
| 1時間降水量50 mm以上 ^{注)} の頻度 | 約1.6倍に増加 | 約2.3倍に増加 |
| 日降水量の年最大値 | 約12% (約15 mm) 増加 | 約27% (約33 mm) 増加 |
| 日降水量1.0 mm未満の年間日数 | (有意な変化は予測されない) | 約8.2日増加 |

注) 1時間降水量50 mm以上の雨は、「非常に激しい雨 (滝のように降る)」とも表現される。傘は全く役に立たず、水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなるような雨の降り方である。

図 15 日本における無降水日の年間日数の将来変化

(注) 1. 20 世紀末 (1980~1999 年平均) を基準とした 21 世紀末 (2076~2095 年平均) における将来変化量 (バイアス補正済) を棒グラフ、年々変動の幅を細い縦線で示す。棒グラフの色は赤が 4°C 上昇シナリオ (RCP8.5) に、青が 2°C 上昇シナリオ (RCP2.6) に、それぞれ対応する。棒グラフが無いところに描かれている細い縦線は、20 世紀末の年々変動の幅を表す。

出典：文部科学省及び気象庁「日本の気候変動 2020」



| | 2°C上昇シナリオ による予測 パリ協定の2°C目標が 達成された世界 | 4°C上昇シナリオ による予測 現時点を超える追加的な緩和策を 取らなかった世界 |
|---------------------|--|---|
| ⇒ 積雪深の年最大値 及び降雪量 | 約30%減少 (北海道ほか一部地域を除く) | 約70%減少 (北海道の一部地域を除く) |
| 降雪期間 | / | 短くなる (始期が遅れ、終期が早まる) |
| 10年に1度の大雪 | / | 本州山岳部や北海道内陸 部で増加する可能性あり |

図 16 日本における年最深積雪の将来変化

- (注) 1. 地点毎にバイアス補正をした予測データを用いて、20 世紀末 (1980~1999 年平均) に対する 21 世紀末 (2076~2095 年平均) における年最深積雪の比率を棒グラフ、年々変動の幅を細い縦線で示す。棒グラフの色は灰が 20 世紀末、赤が 4°C 上昇シナリオ (RCP8.5) で、青が 2°C 上昇シナリオ (RCP2.6) で予測される将来変化率に対応する。
2. 左が 4°C 上昇シナリオ (RCP8.5)、右が 2°C 上昇シナリオ (RCP2.6) による予測結果。地点毎にバイアス補正をした予測データを用いて、20 世紀末 (1980~1999 年平均) に対する 21 世紀末 (2076~2095 年平均) の変化率で示す。増減が 4 メンバーで一致していない地点の変化率は、予測の不確実性が高いため表示していない。
3. 北海道内陸部の一部地域を除き、地球温暖化に伴い、降雪・積雪は減少すると予測される (雪ではなく雨になることが増える)。平均的な降雪量が減少したとしても、ごくまれに降る大雪のリスクが低下するとは限らない (ただし、この予測の各震度は低い)。

出典：日本の気候変動 2020

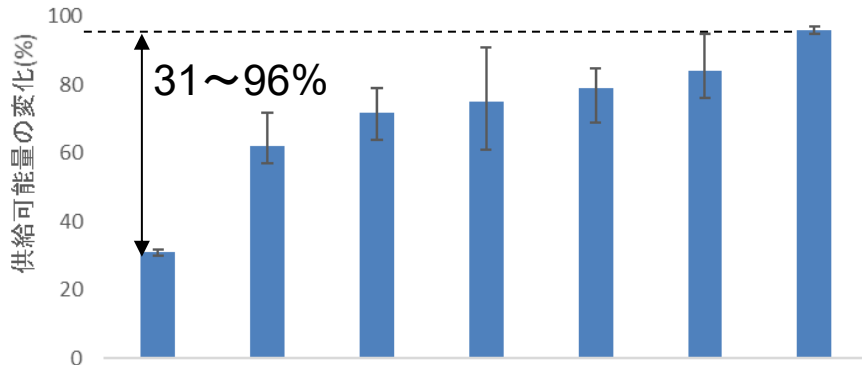


図 17 1/10 規模渇水時の供給可能量（7水系）

※青色棒グラフは平均値を示し、実線は海面水温の違いによる幅を示す

○検討手法

- ・アンサンブル気候予測データ(d4PDF)を5kmメッシュに力学的ダウンスケーリングしバイアス補正を実施
- ・各水系毎に現在気候、将来気候(各360年分)の流出計算と利水計算を実施し供給可能量を算出
- ・10箇年に1度相当の渇水年について、将来気候と現在気候を比較

出典:第20回国土審議会 水資源開発分科会 調査企画部会 資料

https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/water02_sg_000145.html

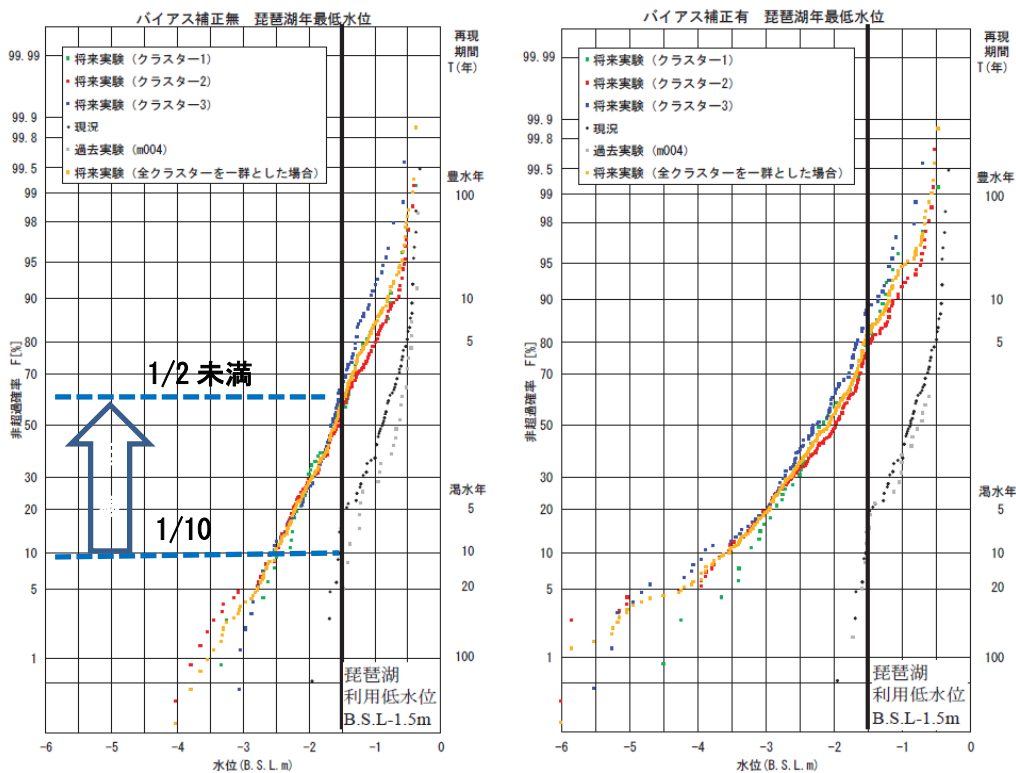


図 18 琵琶湖水位の非超過確率分布図

○検討手法

- ・アンサンブル気候予測データ (d4PDF の4°C上昇実験) を5kmメッシュに力学的ダウンスケーリングしたデータを使用
- ・積雪・融雪・蒸発散等の水循環過程を反映した分布型流出モデルによる流出解析を行うとともに、利水状況を反映した利水計算を実施
- ・気候変動が渇水リスクに及ぼす影響について、琵琶湖の水位を指標として評価を実施

出典: 京都大学 中北教授、近畿地方整備局 他, 気候変動が淀川水系の渇水リスクに及ぼす影響, 水文・水資源学会誌, Vol133, No. 3, 83-97, 2020. を一部加筆

5. 総合アセスメント

河川分野の水インフラに関して、都市用水に着目して、日本の水資源開発の推移と現状、水インフラの計画目標とその意味及び計画目標の達成度について、水量（水需給）、水質（安全性）及びこれらを含む水供給リスクの観点からとりまとめた。また、整備水準と計画目標について、可能な範囲で水量と水質の両面からの海外との比較を行った。その上で、インフラの質的評価として、水インフラの抱えるリスクについて、老朽化・劣化、耐災害性及び気候変動による影響の観点から課題を整理した。

このような水資源を巡る様々なリスクや不確実性に対して、前述の国土審議会答申(5)において、柔軟・臨機かつ包括的に対応して水供給の全体システムとしての機能を確保していくために、既存施設を徹底活用したハード対策と合わせて必要なソフト対策を一体的に推進する必要がある旨が提言されており、危機時に水を確保するための施策体系も整理されている（参考図6）。

その上で、以下の3つの観点から、さらに取組を進めることが求められる。

（既存水インフラの体力）

前述の既存水インフラの体力は、適切な維持管理・更新や耐震化等により、将来にわたって健全な状態が維持されていることが前提となっている。しかしながら、近年の水供給支障の発生事例に鑑み、結果として生じた不測の危機時においても、水供給の全体システムとしての所要の機能を発揮するのか或いは最低限の機能を確保できるのか、システムごとに具体的に検証し、必要に応じてハード・ソフト対策を進めることが求められる。

ハード対策については、必要な水資源開発施設の整備を進めながら、既存施設の維持管理・更新や耐震化を確実に実施していくとともに、危機的な事態においても必要最低限の水を確保するために、計画上の安全度を大幅に上回る渇水対策のための容量を持つ水源施設や導水路を整備する取り組みや、水インフラの機能を最大限発揮させることができるよう、広域的に或いは水道、農業用水など用途間で水を融通できるようにするなど、水供給のリダンダンシー確保に向けた施設の二重化・多重化等の取り組みを、地域事情に応じて進める必要がある。また、危機時に応急的なポンプ取水・送水、管路接続等の対応が可能になるような構造にするなど、最低限の整備で危機時の体力を向上させるハード対策も考えられ、これらのハード対策の効果を最大化させるようなロードマップを描くことが求められる。

ソフト対策については、水供給への影響を最小化するため、水インフラのシステムごとに関係する産学官のあらゆる機関が連携し、平時から最悪の被害シナリオや地域の水利用形態を踏まえた水供給の優先度を検討し、生活・社会経済への影響を最小化する実効性のあるリスク管理を推進する必要がある。

（実施主体の体力）

水インフラの整備は、地方公共団体が主体となって担ってきた。地方公共団体によって財政

事情・人員・技術力等の差がある上に、人口減少（参考図7）などの社会的状況の変化に伴う料金収入等の減少が重なり、計画的な維持管理・更新ができない場合、水インフラの老朽化・劣化により深刻な事態に陥るおそれがある。

それに対しては、地方公共団体の事業基盤の確保・強化が重要な課題となる。そのため、必要に応じて施設の統廃合や規模の縮小、事業の広域化等による施設の再構築、経営の統廃合や管理の共同化・合理化等の取組も進められているところであるが、これらにより危機時の対応力が弱くなることは避けなければならない。ストックマネジメントにおけるデジタル化やDX活用などにおいて、平時の業務効率化に加えて危機時のオペレーションも視野に入れることが必要である。また、現状の料金水準のままでは将来の人口や給水量の減少による料金収入の減少は避けられず、社会環境の変化に伴う経営基盤の安定に向けた料金水準や料金体系の見直しをせざるを得ない。一方で、料金の引き上げは、エンドユーザーとして料金を負担する企業、住民等においても、経営体力の低下や限られた収入のもとでの負担増になり、調整、交渉に困難が予想されるほか、企業立地や居住地の選択をはじめとする地域の土地利用や社会経済活動に影響を及ぼすリスクがある。このため、各事業者は、これらの課題にしっかり向き合い、現状維持の場合のリスク及び料金引き上げを行う場合のリスクを分析、評価してエンドユーザーとのリスクコミュニケーションに取り組む必要がある。

（長期的な視点からの体力測定・体力強化）

地震をはじめとする大規模災害や老朽化・劣化に起因する大規模事故等による水供給リスクについては、明日にも発生する可能性があり、対応を可能な限り急ぐ必要がある一方、長期的な視点に立つと、

- ・ 人口減少等による社会状況や土地利用の変化
- ・ 耐用年数を超過した施設が大勢を占め、事故発生のリスクがさらに高まる状況
- ・ 気候変動による影響として、水災害の更なる激甚化・頻発化に加えて、降水量の変動幅の増大、積雪量の減少、融雪の早期化等の要因によって水供給の安全度が損なわれるほか、水源が枯渇するような危機的な渇水の発生が懸念される状況

などの事態にも今から備える必要がある。

具体的な事態の予測は、現時点では定量的なシミュレーションには不確実性が伴うものの、インフラ整備等には一定の時間を要するため徐々に進行する気候変動による影響が大きくなってからでは適応策が手遅れになるほか、事業基盤強化のために既存インフラ施設の統廃合・規模縮小等を一旦行ってしまうと施設機能を回復させるのが困難となり、インフラを支える人員・技術力が失われると取り戻すことは困難となるであろう。

そのため、水インフラの体力診断や体力強化にあたっては、科学的知見の確立や信頼できるデータの活用が重要であることは論を待たないが、仮に気候変動や社会経済変化等の将来予測に関する科学的な知見やデータが不完全であり不確実性が高くとも、その時点の最新の科学的知見に基づいてリスクを評価し、長期的な視点から全体最適と考えられる方策をとるべきである。具体的には、比較的頻度の高い10箇年第1位相当の渇水に対して十分な体力を持つ地域であれば、当面の間、都市用水の水供給に余力があるとして、気候変動の影響でニーズ

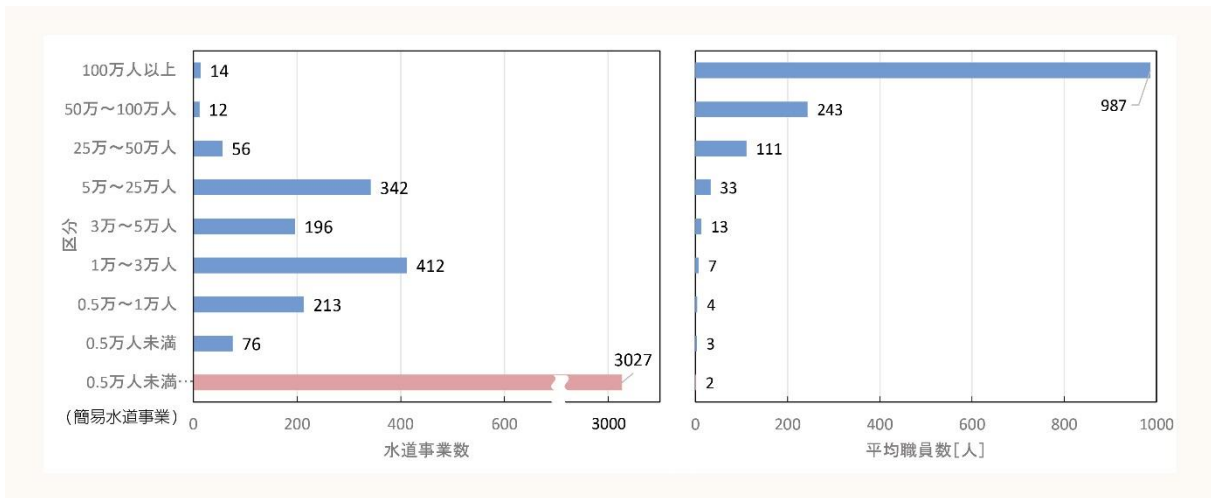
が高まっている治水用途や、経済安全保障や食料安全保障上の新たなニーズに応じた工業や農業用途など今後変化するニーズに応じて既存インフラを柔軟に活用できるようにし、将来水需給リスクに備えながら当面の経営基盤強化を図ることが考えられる。また、頻度の少ない危機的な渇水に対応できる体力を持つ地域であれば、そのような高い利水安全度を維持し続けて将来の水需給リスクに備えることが考えられる。

結びに

令和2（2020）年に内閣府が実施した「水循環に関する世論調査」⁽⁷⁾によると、「地球温暖化に伴う気候変動の影響により心配される水問題（複数回答）」については、「気候の不安定化による洪水や土砂災害の頻発」が約86%と最も高く、「渇水の増大による水不足及び海外での食料生産の不安定化」については約43%となっており、渇水に対する危機意識は、洪水や土砂災害に対する意識の半分程度と低くなっている。これは、近年、大規模な渇水被害が発生しておらず、過去の経験が若い世代に継承されていないことなどが要因と考えられるが、これまで述べてきたように、危機的な渇水や大規模災害等による水供給支障に伴い生活や社会経済活動に甚大な影響が生じるリスクが顕在化しつつある。

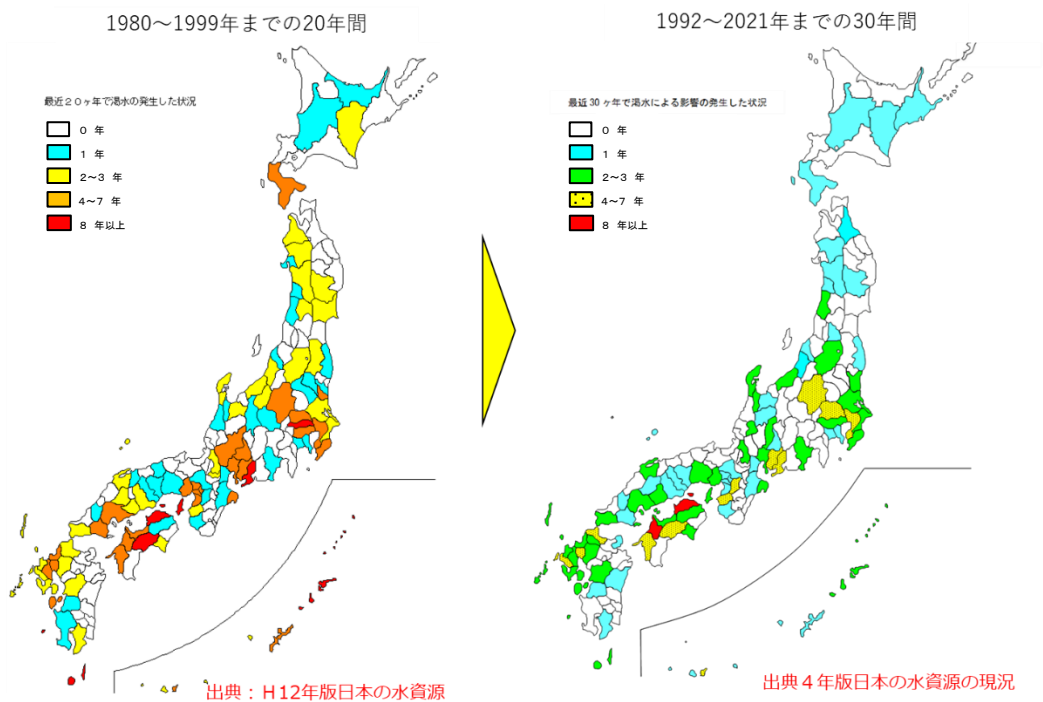
本レポートの発表を契機として、水インフラの抱えるリスクに対する理解と意識が高まり、そのリスクに備える対策が加速度的に進むようになることを強く期待する。

参考資料



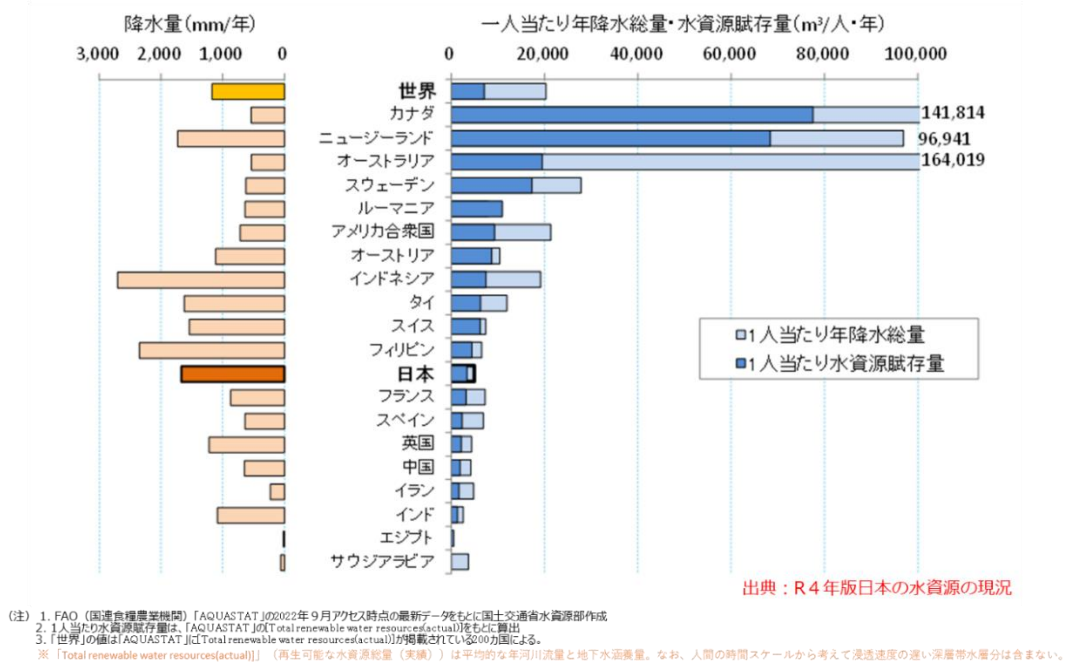
参考図1 規模ごとの水道事業数と平均職員数

過去30年で渇水による上水道の減断水が発生した地区と頻度



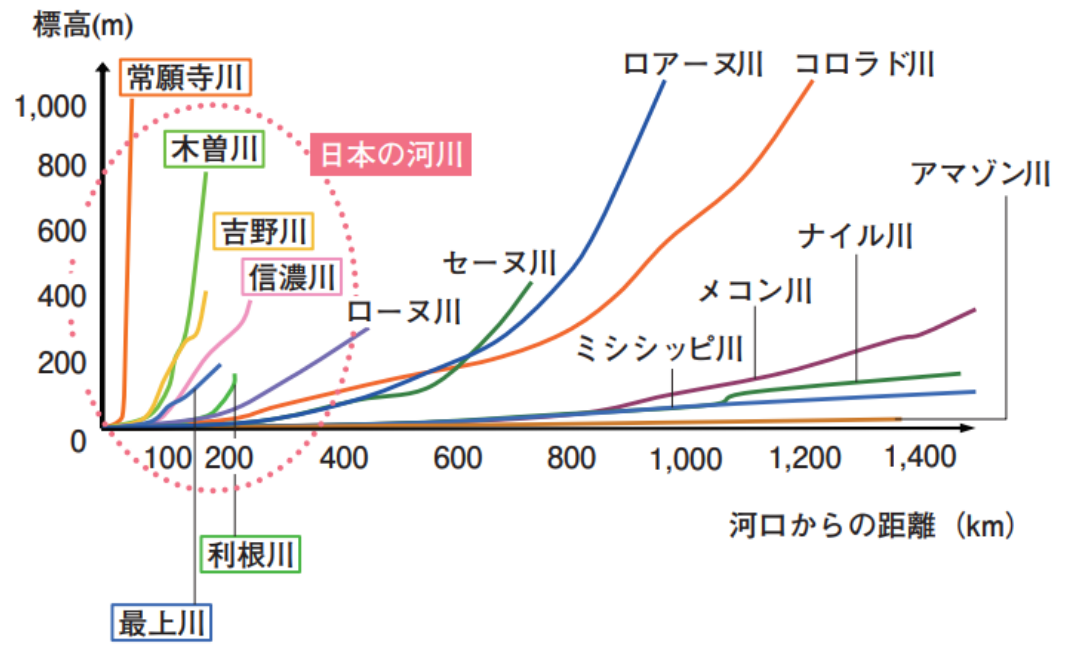
参考図2 上水道の減断水が発生した地区と頻度の推移

水資源賦存量（一人当たり）の国際比較②



参考図3 年降水量と水資源賦存量（一人当たり）の国際比較

各国と日本の河川縦断勾配の比較

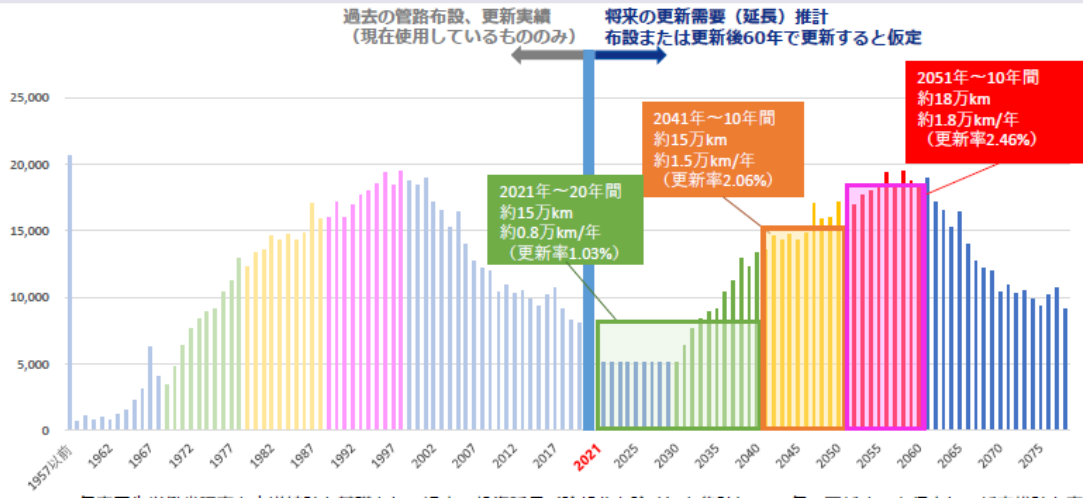


出典：河川データブック 2022

参考図4 各国と日本の河川縦断勾配の比較

法定耐用年数を超えた管路をその後20年で更新する場合

- 今後20年：約15万kmを更新（年度当たり、約0.8万km、更新率1.03%）
 - 20年後以降：約33万km※が法定耐用年数を超え、その後順次更新期を迎える。
- ※令和元2年度末で20年経過している管路
 ※不明な管路と未更新の管路は、今後20年で更新するものとしている。

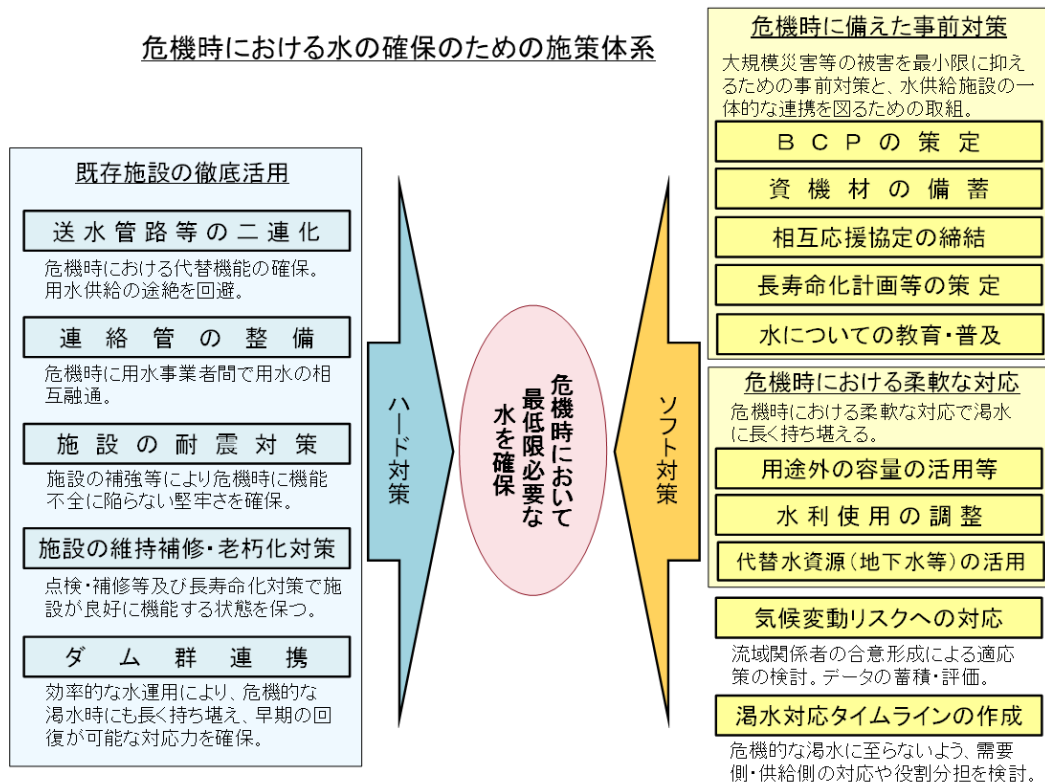


※2022年度厚生労働省調査と水道統計を基礎として過去の投資延長（除却分を除く）を集計し、60年で更新すると仮定して将来推計を実施。更新率は総延長74万キロメートルと仮定（以下の分析も同じ）。

参考図5 全国の管路更新需要（延長）推計

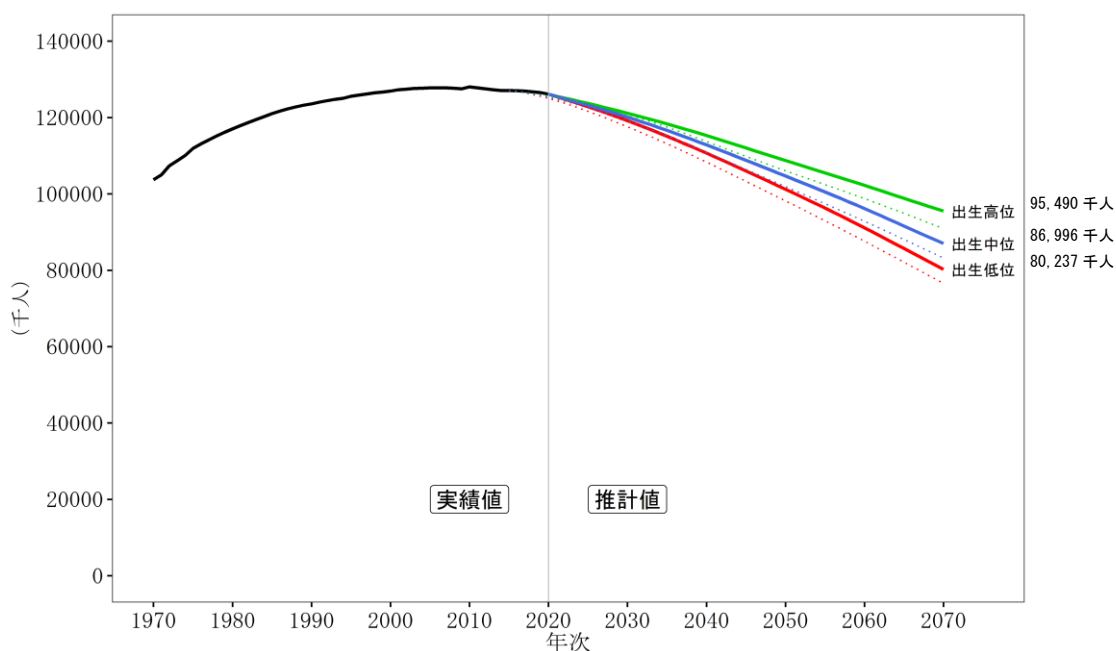
出典：厚生労働省「令和4年度全国水道関係担当者会議」資料

危機時における水の確保のための施策体系



参考図6 危機時における水の確保のための施策体系

出典：国土審議会 水資源開発分科会 平成29年4月 答申概要



参考図7 総人口の推移 -出生中位・高位・低位（死亡中位）推計-

(注)：実線はR5推計、破線はH29推計

出典：「日本の将来推計人口（令和5年推計）結果の概要」 国立社会保障・人口問題研究所

参考文献

- (1) 「令和4年版 日本の水資源の現況」, 国土交通省水管理・国土保全局 水資源部
- (2) 「令和4年版 水循環白書」, 内閣官房 水循環政策本部事務局
- (3) 「記者発表資料, オリパラを支えた安定的な水供給!! ~関東で初の「渇水対応タイムライン」策定へ~」, 関東地方整備局 河川部, 2021年09月30日
- (4) Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: Five years into the SDGs. Geneva: World Health Organization (WHO) and the United Nations Children's Fund (UNICEF), 2021., p.8
- (5) 「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について 答申」, 国土審議会, 平成29年5月
- (6) 「気候変動が淀川水系の渇水リスクに及ぼす影響」水文・水資源学会誌, Vol33, No.3, 83-97, 2020., 京都大学 中北教授、近畿地方整備局 他
- (7) 水循環に関する世論調査 内閣府 令和2年10月

インフラ体力診断 (新幹線 WG)

1. 高速鉄道の計画目標とその意味
2. 計画目標の達成度
3. 整備水準の国際比較
4. 総合アセスメント

(関係する資料編を記載した完全版をwebに掲載)

海外の高速鉄道計画 編

内外比較トピックと日本方式の評価 編

高速鉄道を支える日本の技術 編

高速鉄道の老舗である日本の新幹線の進化 編



1. 高速鉄道の計画目標とその意味

(1) 日本の新幹線鉄道

■全国新幹線鉄道整備法と新幹線計画

新幹線は我が国の重要なインフラであり、日本経済、国民生活に寄与している。世界に先駆けて開業させた東海道新幹線は、世界に高速鉄道の可能性と効果を知らしめ、各国で高速鉄道が整備されるきっかけとなった。

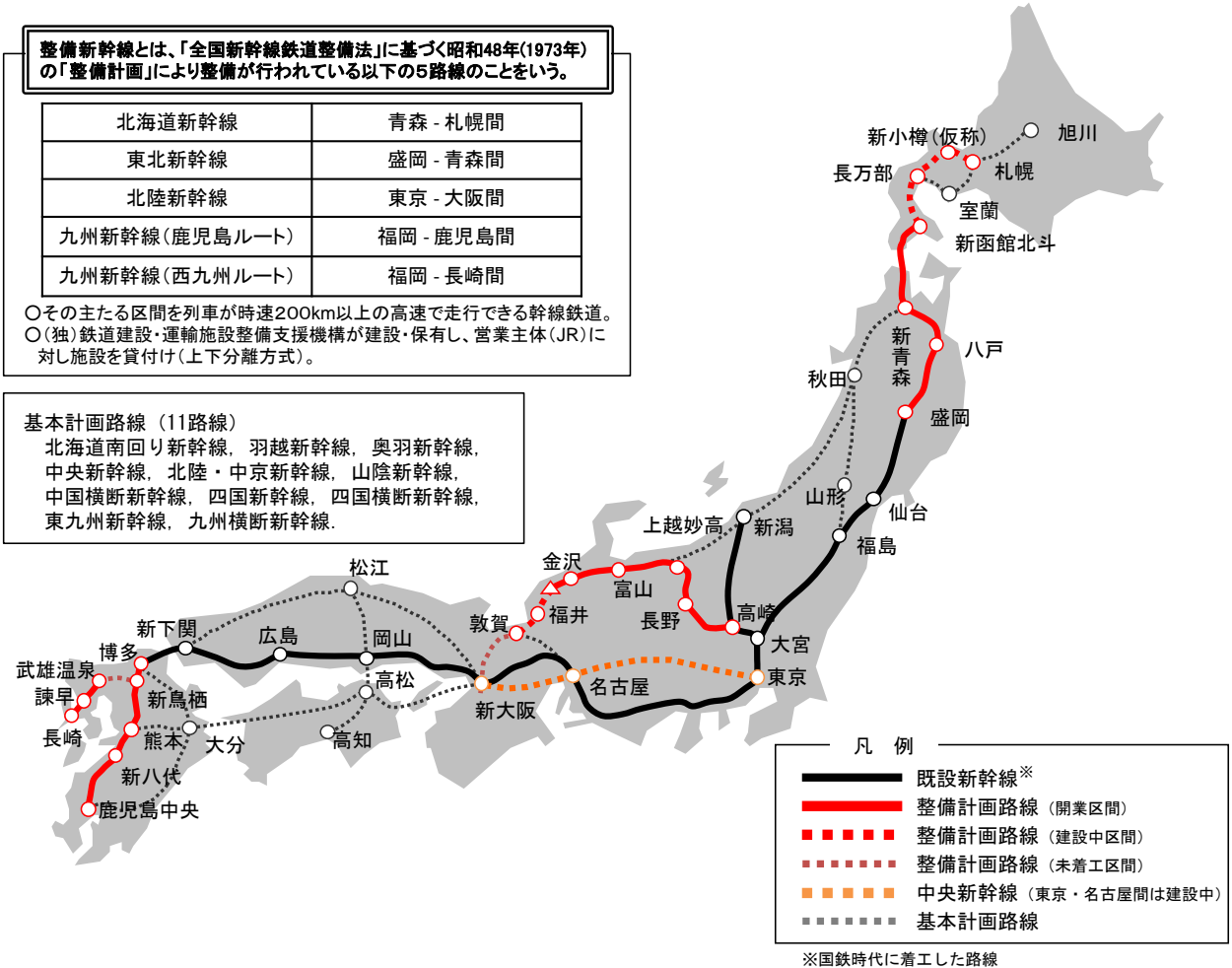


図 1-1 全国の新幹線鉄道網の計画

出典:国土交通省 HP をもとに加筆

現在、日本の新幹線計画は、1970年に公布された全国新幹線鉄道整備法に基づき、基本計画と、整備計画が決定されている。全国新幹線鉄道整備法は、「新幹線鉄道による全国的な鉄道網の整備を図り、もって国民経済の発展及び国民生活領域の拡大並びに地域の振興に資することを目的」としている法律である。同法において、新幹線とは、その主たる区間を列車が200km/h以上の高速度で走行できる幹線鉄道であり、その路線は全国的な幹線鉄道網を形成するに足るものであるとともに、全国の中核都市を有機的かつ効率的に連結するものであって、同法の目的を達成しうるものとされている。

なお、東海道新幹線、山陽新幹線、東北新幹線(東京・盛岡間)、上越新幹線の4路線は、国鉄時代に着工した路線で整備新幹線ではない。これらの路線の着工後、全国新幹線鉄道整備法(1973年)が施行され、整備新幹線の計画が決定し、国鉄改革時に整備が凍結されたが、上下分離方式の導入(1989年)や公共事業関係費の投入(1989年)といった政策がなされ、今日の形態で整備が進められることとなったのが、整備新幹線である。

全国新幹線鉄道整備法の基本計画とは、全国新幹線鉄道整備法第4条(基本計画)に基づき、国土交通大臣

(当時は運輸大臣)が定め公示した「建設を開始すべき新幹線鉄道の路線を定める基本計画」のことである。基本計画では、路線名と、起点・終点、主要な経過地が定められており、1973年に四国新幹線、四国横断新幹線等の計11路線が基本計画路線に位置づけられている。そのうち、2011年に中央新幹線の整備計画が決定された。

また、全国新幹線鉄道整備法の整備計画とは、基本計画で公示された路線のうち、調査の上(第5条)、国土交通大臣(当時は運輸大臣)が整備計画を決定して(第7条)、建設を指示(第8条)した計画のことである。走行方式や最高設計速度、建設費の概算等を定めるものであり、国土交通大臣が、事前に営業主、建設主体の同意を得て決定する。1973年に北海道新幹線、東北新幹線(盛岡・新青森間)、北陸新幹線、九州新幹線(鹿児島ルート)・(西九州ルート)が整備計画決定され、これらの5路線が整備新幹線と呼ばれる。2023年5月時点で、北陸新幹線(金沢・敦賀間)、北海道新幹線(新函館北斗・札幌間)が建設中であり、北陸新幹線(敦賀・新大阪間)、九州新幹線(西九州ルート:新鳥栖・武雄温泉間)は未着工となっている。なお、政府の方針として、着工に当たっては、「安定的な財源見通しの確保」、「収支採算性」、「投資効果」、「営業主としてのJRの同意」、「並行在来線の経営分離についての沿線自治体の同意」といった基本的な条件(着工5条件)を確認した上で、着工するものとされている。

■新幹線の規格

新幹線は、その主たる区間を列車が200km/h以上の高速度で走行できる幹線鉄道と定義され、在来線と異なる規格となっている。高速鉄道システムの機能が十分に発揮されるよう、全線立体交差とし、軌間は1,435mmの標準軌(国際標準軌)を採用、車両や施設の大きさを制限する車両限界や建築限界は在来線のそれより大きく設定されている。最小曲線半径は、都市部以外の主要区間において、東海道新幹線では2,500m、それ以降の新幹線では、4,000m、最急勾配は、基本的に15‰の縦断線形としている。

設計最高速度は、開業後において向上させる取り組みが行われてきており、現在、東海道新幹線では、285km/h、山陽新幹線では300km/h、東北新幹線の一部区間で320km/hとなっている。また、整備新幹線は、260km/hとなっている。

■(参考)整備新幹線の整備方式

整備新幹線では、建設主体と営業主が国土交通大臣によって指名される。上下分離方式により整備・運営され、公的建設主体である独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構(以降、鉄道・運輸機構)が公的資金によって鉄道施設を建設し、開業後は施設を保有するとともに営業主となったJRに貸し付ける。貸付料は、運行により得られる受益の範囲内の額とされているため、営業主には経営上の負担が生じないよう制度設計されている。整備財源は、営業主であるJR各社からの貸付料等の一部を充てた後、国が3分の2、地方自治体が3分の1を負担する構成となっている。(図1-2)。

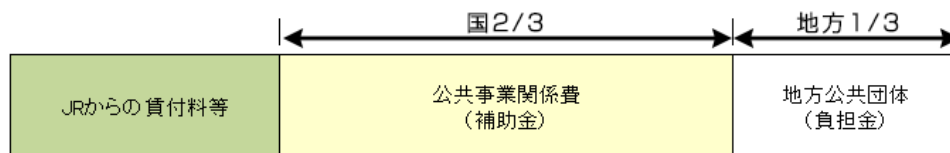


図1-2 整備新幹線の財源構成

出典:鉄道・運輸機構 HP

◎ミニコラム:並行在来線と貨物鉄道

整備新幹線と並行している在来鉄道(いわゆる並行在来線)は、新幹線開業後の取り扱いについて、国、沿線地方自治体、営業主の3者で協議が行われる。新幹線の営業主が引き続き並行在来線を運行することを決定すれば、その路線は新幹線と一体で運行されることになる。一方で営業主が経営分離を決定した場合は、沿線地方自治体により協議会等が設置され、地域交通として並行在来線のあり方等について検討される。

並行在来線は、新幹線整備を進めるにあたって地域が在来線の経営を引き受けるとの流れから、ネガティブな印象を持たれることがあるが、地域にとって、鉄道事業者への要望という形態ではなく、自らが地域の足としての利便性を高めることができるため、プラスに捉えることができる。その成功事例として、北陸新幹線の開業に伴ってJR北陸本線の一部を引き継いだ第三セクター事業者の「あいの風とやま鉄道」が挙げられる。当該鉄道は、新駅の設置や運行本数の増加、ダイヤ設定の工夫などの利便性向上の取組みを進め、第三セクター化される以前に想定されていた予測より利用者数が増加し、地域の活性化に貢献している。

一方で、我が国の鉄道事業は、JR 各社、民鉄事業者、第三セクター事業者等により、営利事業という前提で運営されてきているが、沿線人口の減少や少子化の進行、特に地方部におけるモータリゼーションの進展などによって、鉄道利用者が減少し、経費削減策としての運行頻度減等の利便性低下が更に利用者の減少を招く負のスパイラルも見られるなか、全国の鉄道利用者は大幅に減少している。更に、新型コロナウイルスの影響による外出自粛や生活様式の変化により、鉄道事業者の経営環境は一段と厳しさを増し、地方路線の存続が危ぶまれる状況にある。

その様ななか、北海道新幹線(新函館北斗-札幌間)の整備に伴い JR から経営分離される函館線の函館・長万部間は、新幹線開業後の運営のあり方について、また、貨物路線のあり方について関係者の議論が進められている。並行在来線の運営は、これまで自治体により対応されてきたが、地域公共交通のシェアが厳しくなってきたなか、鉄道貨物の維持も含め、重要な課題となっている。

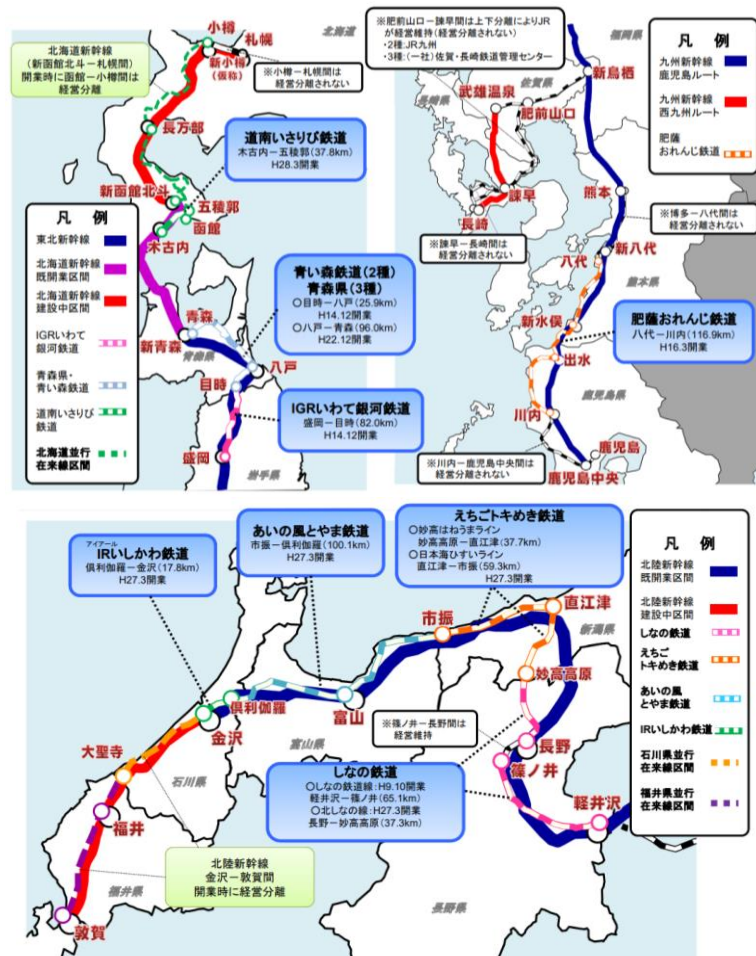


図 1-3 整備新幹線の並行在来線区間(未開業区間を含む)

出典:国土交通省 HP

(2) 国際比較(海外の高速鉄道との比較)

1960年代当時、自動車や航空の普及が進みつつあり、海外では鉄道は斜陽産業としてみなされるようになっていた。そうしたなか、日本は、世界で初めて高速鉄道(東海道新幹線)を実現させ、世界に高速鉄道の可能性を示したが、海外で鉄道の新たな可能性にいち早く気づいたのは欧州諸国であった。1970年代からフランスや西ドイツで高速鉄道整備が始まり、1980年代以降、各国で最初の高速鉄道が開業した。1990年代以降はEUによる欧州統合が進み、高速鉄道は国際高速交通網としての性格も帯びるようになった。2000年代以降のEUの東方拡大を経てその性格はより強くなるとともに、ベルギーやオーストリアのような小国や、ポーランドなど東欧の国でも整備が進む。また2000年代以降、経済発展を背景に中国が広大な国土を網羅する高速鉄道整備を急速に進めている。欧州の主な国と中国の高速鉄道計画は、概略を本節後半に、詳しくは資料編「海外の高速鉄道計画編」にまとめた。

欧州各国の交通インフラ整備に対する考え方は国ごとに少しばかり相違が見られ、例として、フランスでは交通権・連帯(地域間の均衡や地球環境など)、ドイツでは「インフラと移動の可能性(モビリティ)は成長とQOL(Quality of Life)、仕事の基礎をなす」、「モビリティが実現しないと繁栄はない」といったことが計画文書で示されている。しかし欧州全体に共通して、当初は鉄道のスピードアップに主眼が置かれていた高速鉄道の位置づけが、時代とともに大きく変わってきている点は共通する。現在では、高速鉄道が得意とする200~800kmの距離帯を主な狙いとして、使いやすい高水準のサービスの提供によって、自動車や航空機といった環境負荷の高い他の交通手段からの転移を促し脱炭素に行動変容を通して貢献することや、低炭素の交通機関である鉄道によって二地域居住を可能として環境負荷の抑制とQOL向上を両立させることといった、より大きな文脈の中に高速鉄道が位置づけられるようになってきている。

■TEN-T

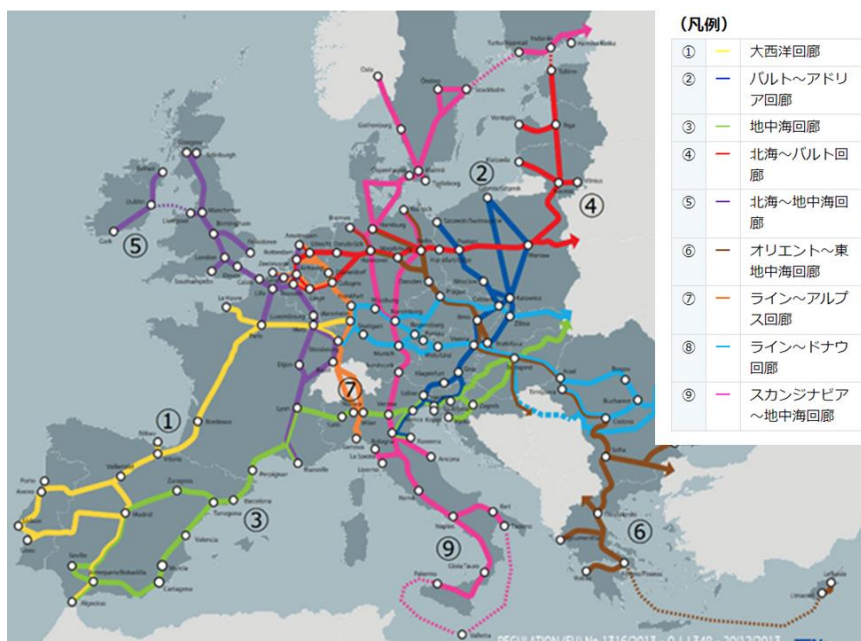


図 1-5 EUの鉄道計画

出典:日本貿易機構(JETRO)

欧州では、各国の計画を統合する形で、EUによるTEN-T(Trans-European Network - Transport)として欧州全域の交通網整備が取りまとめられている。上図は、TEN-Tにおける欧州全体の鉄道計画を示したものである。TEN-Tは、鉄道、内陸水路、道路、港湾、空港に関するEU全体の交通路整備の計画であり、回廊(Corridor)でEU全域をカバーすることを基本とする。鉄道は、かなりの重点を置かれ、高速鉄道の整備は、新線

建設及び(250km/h までの)在来線高速化改良・乗り入れ、新線建設及び(従来から最高速度 160km/h 以下の)在来線改良・乗り入れて構成される。また、2023 年現在、欧州議会で審議中の改正案では、SUMP(「持続可能な都市モビリティ計画」)を通して TEN-T 沿い主要都市における公共交通の改善も TEN-T の枠組みとセットにする方向で議論が進む。なお、欧州は5、10 万人程度の小さな都市であっても公共交通のサービスレベルは総じて高く、ここでの「改善」は、それを更に向上させるものとなる。また、TEN-T では、具体的な整備時期の目標が明記されており、コアネットワークは 2030 年、拡張コアネットワークは 2040 年、包括ネットワークは 2050 年が目標とされている。

■海外の高速鉄道計画

表1-1に、欧州各国、中国、さらに比較のため日本の高速鉄道計画について、概略をまとめた。さらなる詳細は資料編「海外の高速鉄道計画編」を参照されたい。

表 1-1 欧州各国、中国、日本の高速鉄道計画

| 国 | 整備方法 | 貨物列車 | 計画上の特色 |
|--------|------------------|------|--|
| 日本 | 新設 | 旅客専用 | 細長い国土を背景に、主要都市を一直線上に結ぶ主軸を本州の太平洋側を中心にしながら構成。需要の大きな東京を起点とし、延伸または分岐する形でネットワーク機能を拡充。初期は輸送力増強に主眼が置かれたが、その後に国土計画的な側面が加わる。 |
| フランス | 新設 | 旅客専用 | 需要の大きなパリからの放射状に主要都市に向かう路線を中心に構成。計画の初期は輸送力増強に主眼が置かれたが、1991 年の計画で国土計画的な要素が強まる。1991 年の計画に示された路線の多くは既に完成するか整備の方向性の目途が立ち、国境を越えたネットワーク構成部分など限られた「残り」区間の整備に現在は重きを置いている。 |
| ドイツ | 新設 & 在来線改良 | 貨客兼用 | 線形の良い在来線を大規模に線増・改良して高速化する方式と、高速新線の新設を当初から組み合わせた整備方式が特徴。各所に分散して立地する主要都市をネットワーク状に結ぶ。東西ドイツ再統一にあたっては東西の鉄道による接続強化も担う。2016 年の計画以降はスイス・オーストリアと同じくインテグラル・タクトダイヤ形成(Web 版 資料編参照)を主眼に置いている。 |
| スイス | 要所での新設 | 貨客兼用 | インテグラル・タクトダイヤによるネットワーク形成を主眼とし、要所で路線の新設や在来線の改良をし、ITF ノードになる主要都市間の所要時間を 30 分もしくは 60 分となるよう指向。またアルプスを南北に縦貫する回廊を新設。新設区間は 250km/h で高速走行可能。 |
| オーストリア | 新設 & 在来線改良 | 貨客兼用 | スイスと同じくインテグラル・タクトダイヤによるネットワーク形成を主眼とする。乗り換えノードとなる都市が分散する国土構造を背景に、停車駅間の距離が比較的短くなる傾向があり、結果として長距離の連続高速走行箇所が少なく、営業最高速度は他国より抑制し 230km/h。 |
| スペイン | 新設 | 旅客専用 | 広軌である在来線の近代化が他国と比べて大幅に遅れたことを背景に、1980 年代末からの線形改良と輸送力増強にあたって標準軌の高速新線を選択。マドリッドから放射状に海岸方面の主要都市に向かう路線を中心に構成。 |
| イタリア | 新設 | 貨客兼用 | 細長い国土を背景に、ローマやミラノ、ナポリやヴェネチアなどの主要都市を一直線上に結ぶ T 時型の主軸を構成するように整備。軸上から外れる都市も在来線への乗り入れによりカバー。 |
| 中国 | 新設 | 旅客専用 | 急速な経済発展を背景に鉄道の近代化を行う中で、輸送力の増強と速達性の実現を指向した高速鉄道整備を開始。のちに西部や北部などの国土開発の要素が高速鉄道に加わる。 |

出典:筆者作成

ネットワークの姿は、国土の形状、都市の規模、配置に応じて、各国において合理的なものになっていると言える。日本の国土の形状はイタリアに近く、都市の配置は大都市（首都）を中心に地方に伸びるフランスに近いと言える。なお、日本で「大都市」と言うとまず東京都市圏や京阪神都市圏が思い浮かぶが、これらは世界の中でも特に巨大なものであり（ミニコラム：都市圏人口の内外比較 参照）、欧州での「大都市」とは、特に大きなものでも、日本の名古屋を中心とする中京圏の規模である。

さて、ネットワークの形は、概ね下記の3通りに大別できる。図1-6にはそれぞれのタイプを模式的に示した。

- ・ 中心都市から放射状にネットワークし、2地点間の速達性を重視するもの（ポイント・タワー・ポイント型）：フランス、スペイン
- ・ 都市間を面的にネットワーク化し、ノードとなる駅での乗り継ぎも含め全体の速達性を重視するもの（タクトダイヤ・ネットワーク型）：ドイツ、スイス、オーストリア
- ・ 国土の軸線上の主要都市を数珠つなぎに結ぶもの（数珠型）：イタリア、日本

なお中国の高速鉄道は単純に分類できないが、広大な国土と巨大な人口を背景に、この3要素のいずれをも備えているといえる。

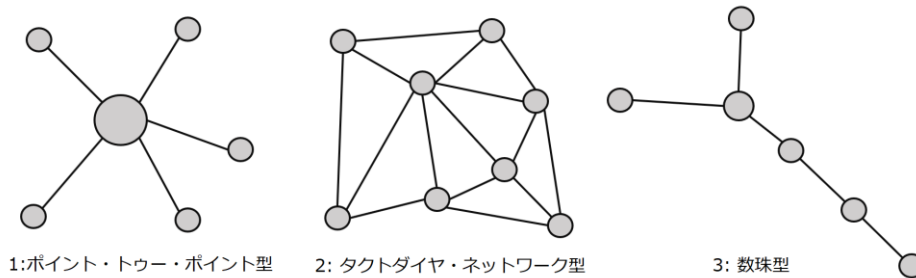


図1-6 高速鉄道網の類型

◎ミニコラム:整備形態の相違

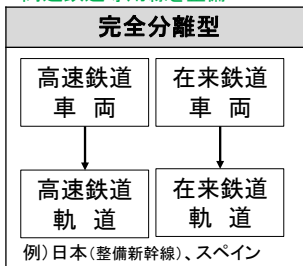
欧州の高速鉄道整備は、大きく3つの形態に分類できる。スペインは、日本と同様、高速鉄道と在来鉄道の軌間(左右のレールの離隔)に相違があるために車両の直通運行に課題があり、日本と同様に高速鉄道と在来鉄道を完全分離した専用線形態を基本に高速鉄道の整備を進め、在来線への直通は一部において行われている。他の国々は、高速鉄道と在来鉄道の軌間が同じであり(標準軌)、在来線の線形等の品質も総じて良いため(東海道新幹線並みに曲線半径が大きい等)、在来鉄道を高速走行用に改良し、高速鉄道を建設するとともに車両を直通運行させる整備が行われている。また、逆に、高速鉄道軌道に在来鉄道車両を乗り入れさせることで在来鉄道の利便性も高める完全乗り入れ型も見られる。



Eurail_2019より

スペイン

在来線:広軌,
高速鉄道:標準軌
高速鉄道専用線を整備

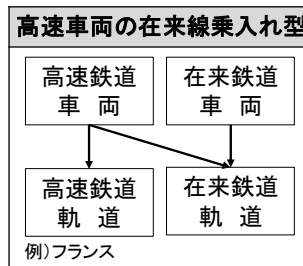


※在来鉄道には貨物車両も対象となる。



フランス

在来線・高速鉄道:標準軌
高速鉄道専用線を整備しつつ、
都市部・地方部路線へ乗入を実施



ドイツ

在来線・高速鉄道:標準軌
高速鉄道専用線がほとんどない

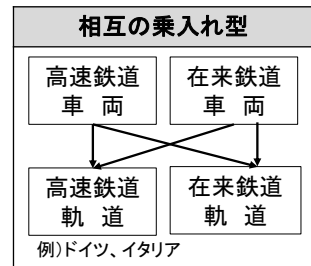


図 1-7 高速鉄道の整備形態

出典:OECD ITF / 運輸総合研究所

在来鉄道を含めた鉄道の総営業キロは、日本は欧州主要国と比べて平均的なレベルで、面積(平方キロ)当たりでも同様である。一方、国民千人当たりで見ると短く、フランスやドイツの半分程度となっている(図 1-7)。

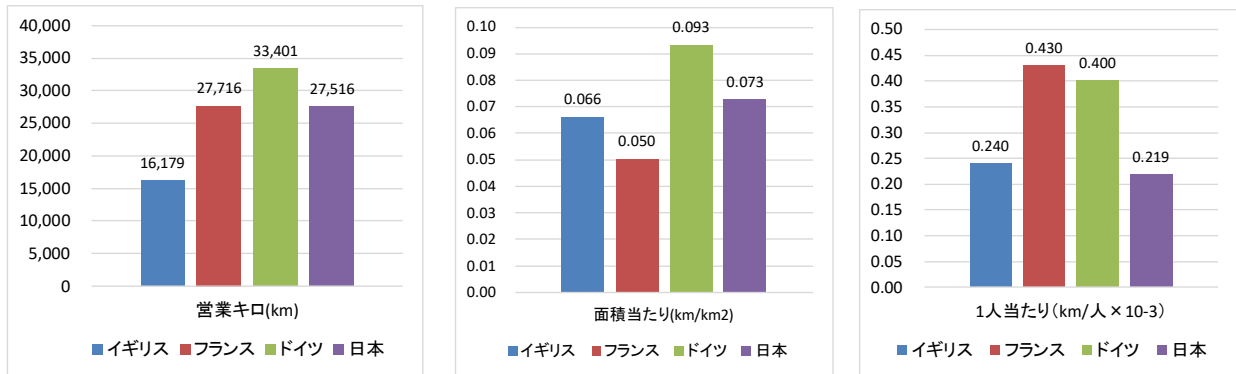


図 1-8 鉄道の整備レベル(幹線系 高速鉄道+在来鉄道)

出典:面積・人口:世界の統計 2023,総務省統計局

営業キロ:The World Bank, Rail lines(total route-km), (イギリス、フランス、ドイツ)、鉄道輸送統計調査,総務省統計局(日本)
輸送量:The World Bank, Railways, passengers carried (million passenger-km)

◎ミニコラム:都市圏人口の内外比較

日本の大都市である東京圏は、世界で突出して人口が多く、大阪圏も世界的な巨大都市(世界 10 位)となっている。

表 1-2 から、東海道新幹線は、人口が突出して多い世界 1 位の都市(東京圏)と世界 10 位の都市(大阪圏)を結ぶ大動脈であることがわかり(ロンドンと同規模の名古屋圏も経由)、需要追従型の路線であり事業性も高く、大都市の更なる発展にも寄与している。他方、海外では、総じてネットワーク形成型(後述)となっていることが伺える。

表 1-2 都市圏人口の日欧比較

| 国 | 圏域 | 都市圏人口(千人) |
|--------|---------|-----------|
| 日本 | 東京 | 37,468 |
| | 大阪 | 19,281 |
| | 名古屋 | 9,507 |
| イギリス | ロンドン | 9,046 |
| | マンチェスター | 2,690 |
| フランス | パリ | 10,901 |
| | リヨン | 1,690 |
| ドイツ | ベルリン | 3,552 |
| | ハンブルグ | 1,793 |
| イタリア | ミラノ | 3,132 |
| | ローマ | 4,210 |
| スペイン | マドリッド | 6,497 |
| | バルセロナ | 5,494 |
| スイス | チューリッヒ | 1,371 |
| オランダ | アムステルダム | 1,132 |
| | ロッテルダム | 1,008 |
| オーストリア | ウィーン | 1,901 |

注)都市圏人口の世界順位は、1位:東京(日本)37,468千人、2位:デリー(インド)28,514千人、3位:上海(中国)25,582千人、4位:サンパウロ(ブラジル)21,650千人、5位:メキシコシティ(メキシコ)21,581千人、6位:カイロ(エジプト)20,076千人、7位:ムンバイ(インド)19,980千人、8位:北京(中国)19,618千人、9位:ダッカ(バングラディシュ)19,578千人、10位:大阪(日本)19,281千人
なおここでいう都市圏とは国連による定義であり、OECD-EU が定義する Functional Urban Area などと共通の考え方である。

出典:The World's Cities in 2018 (United Nations)

◎ミニコラム:高速鉄道の技術基準比較

各国の高速鉄道の技術基準を比較する。設計最高速度は、日本の整備新幹線は260km/hであるが、海外では300km/h以上が一般的で、380km/hの国もある。この相違は、主として最小曲線半径の相違に起因し、日本(整備新幹線)では4,000mであるが、海外ではそれより大きい4,670m~9,000mも見られる。

なお、設計最高速度は、東海道新幹線は、開業時の210km/hから現在は285km/hになっており、また、東北新幹線は、東京・盛岡間が開業時の260km/hから現在は320km/hに向上され、盛岡・新青森間も同様の高速化を進めているなど、開業後に環境対策を含む速度向上施策によって向上されてきている。

表 1-3 設計基準の比較表

| | 日本 | フランス | ドイツ | スペイン | 韓国 | 中国 |
|--------|---------|--------------|--------------|-----------|--------------|----------------|
| 路線 | 整備新幹線 | 高速新線(LGV) | 新設線(NBS) | 高速新線(LAV) | 高速線 | 高速旅客専用線 |
| 設計最高速度 | 260km/h | 300-350km/h | 300-330km/h | 300km/h | 350km/h | 380km/h |
| 最小曲線半径 | 4,000m | 4,000~6,250m | 4,000~4,670m | 4,000m | 7,000m | 7,000~9,000m |
| 軌道規格 | 1435mm | 1435mm | 1435mm | 1435mm | 1435mm | 1435mm |
| 線路乗入 | 新幹線専用 | 都市部乗入 | 在来併用 貨物併用 | 高速専用 | 在来併用 | 高速専用 |
| 軌道中心間隔 | 4.3m | 4.2~4.8m | 4.5、4.7m | 4.3m | 5.0m | 5.0m |
| 施工基面幅 | 11.2m | 13.6~14.2m | 12.1、13.7m | 13.3m | 14.0m | 13.8m |
| 軌道構造 | スラブ | バラスト | バラスト/ スラブ | バラスト | スラブ/ バラスト | 主にスラブ (96%) |

出典:新幹線と世界の高速鉄道 2014(社団法人海外鉄道技術協力協会)

2. 計画目標の達成度

(1) 日本の新幹線鉄道

■計画の達成度

全国新幹線鉄道整備法に基づき、1973年に「整備計画」とされた5路線(整備新幹線)を対象に今日まで建設が進められてきている。そこで、整備計画路線を「計画」として達成度を示すこととする。2023年4月1日現在、995kmが開業しており達成度は66%となる。2024年春に北陸新幹線(金沢・敦賀間)が開業すると、1121kmとなり達成度は74%に拡大する。

なお、基本計画路線の取り扱いは今後の議論となるため参考程度となるが、仮に基本計画路線も「計画」に含めると達成度は25%となる。



図 2-1 全国の新幹線鉄道網の現状

出典:鉄道・運輸機構 HP をもとに加筆

◎ミニコラム:新幹線の輸送密度と運行本数

図 2-2 のように、各新幹線路線の輸送密度を比較すると、東海道新幹線は突出して高く、山陽、東北(盛岡以南)、上越の各新幹線もいずれも高い。これらは需要型新幹線と言えるが、いずれも日本国有鉄道が存在していた時代に建設されたもので既設新幹線といわれる。一方、整備新幹線である、東北(盛岡以北)、北陸、九州、北海道の各新幹線は、上述した需要型新幹線を延伸し、または、太平洋側路線に対して日本海側を經由するもので、ネットワーク形成型と言える。

整備新幹線の各路線は、それまでに建設された新幹線と異なり、新たな需要を創出したり、交通機関の分担に変化をもたらしたり、地域経済の活性化に寄与したりといった新たな効果や影響を期待するものであり、輸送密度の規模の視点では欧州の高速鉄道整備と同様の性格といえる。なお、全国新幹線鉄道整備法では、「新幹線鉄道による全国的な鉄道網の整備を図り、もって国民経済の発展及び国民生活領域の拡大並びに地域の振興に資すること」を目的とし、その目的を達しうるものとして新幹線鉄道は、「全国的な幹線鉄道網を形成するに足るものであるとともに、全国の中核都市を有機的かつ効率的に連結するもの」とされている。

また、図 2-3 には、各路線の平均的な運行本数を示した。これを見ると、東海道・山陽新幹線の本数がずば抜けて多いことが分かる。また、東北新幹線(盛岡以南)は、山陽新幹線と輸送密度は概ね同等であるが、運行本数は少ない。東北、上越、北陸の3新幹線は(山形、秋田新幹線をカウントすると 5 新幹線になる)、東京・大宮間の線路を共用しているため、各々の新幹線にとっては運行できる本数に物理的な制約があることが、要因のひとつとなっている。

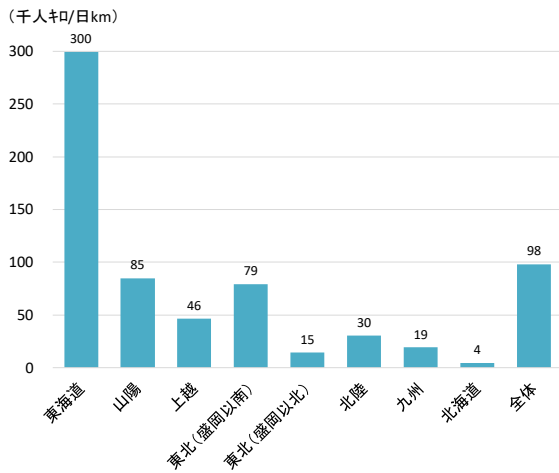


図 2-2 輸送密度(人キロ/日・km)

出典: 数字で見る鉄道 2020 より作成 (2018 年度輸送人員)
鉄道輸送統計年報 2018 年度分

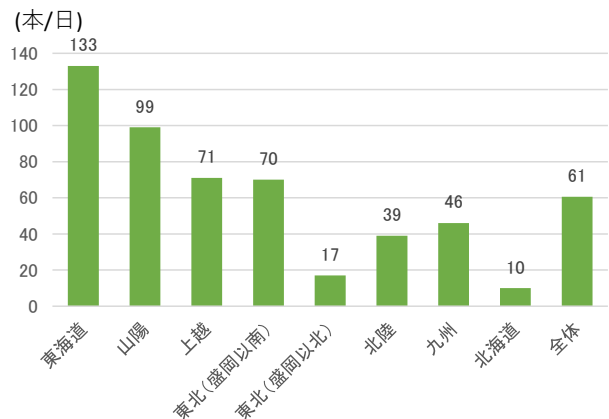


図 2-3 運行本数(本/片側/日)

出典: JR 時刻表 2022 年より作成

(2) 国際比較(海外の高速鉄道との比較)

■計画目標の達成度

日本の計画目標の達成度は、海外と比較すると平均的である(日本の計画は整備計画路線)。欧州では、鉄道の整備が、道路等と同様の位置づけで公的になされているが、日本は、鉄道がそうした位置づけではないなか、着実に整備を進めてきたと言える。

また、計画目標の延長(開業済みを含む全体延長)は国により大きく相違があり、中国が突出して長く、アメリカ、スペイン、日本が続いている。スペインやフランスは、これまで積極的に整備を進めてきているが、現在も、各々863km,702kmの計画を有している。特に、スペインは政策的に高速鉄道ネットワークの整備を強力に進めている。

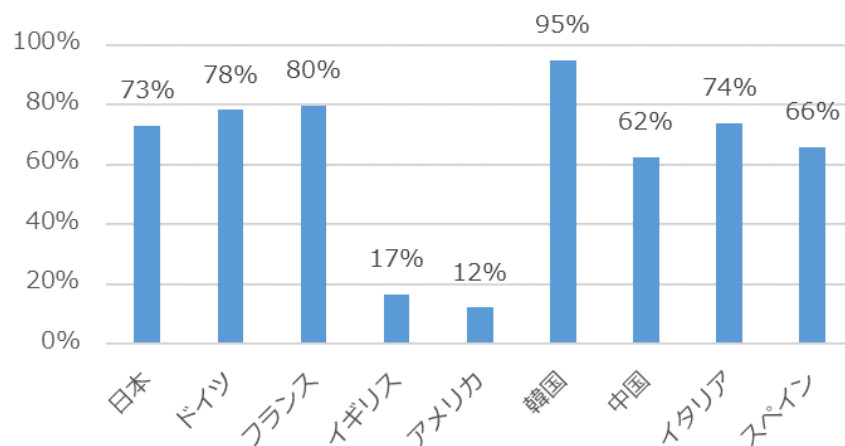


図 2-4 計画目標の達成度図

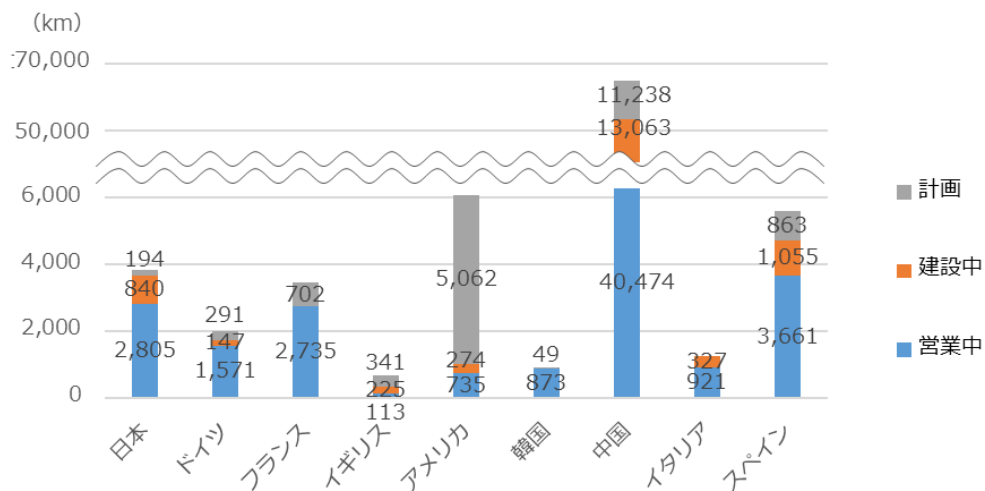


図 2-5 計画目標と営業区間の延長

出典: UIC ATLAS High-Speed Rail 2022 より作成

※達成度 = 開業済延長/合計延長(開業済,建設中,認可済み計画,未認可計画)

※日本の場合,整備計画は認可済み計画,未認可計画はなし。(基本計画は考慮していない)

※日本については山形新幹線,秋田新幹線を除き,リニア中央新幹線を含む。

営業区間は東海道新幹線など整備新幹線でない路線を含む。

※フランスの計画路線は,モビリティ基本法(2019年)などに記載された長期計画の内容に沿っている。

表 2-1 各国の営業路線、建設中、計画路線の延長(km)

| 整備延長 (km) | 日本 | EU | フランス | ドイツ | スペイン | 韓国 | 中国 |
|--------------|-------|--------|-------|-------|-------|-----|--------|
| 営業路線 | 2,805 | 11,701 | 2,735 | 1,571 | 3,661 | 873 | 40,474 |
| 建設中 | 840 | 2,103 | - | 147 | 1,055 | - | 13,063 |
| 計画路線 | 194 | 6,798 | 702 | 291 | 863 | 49 | 11,238 |
| 合計 | 3,839 | 20,602 | 3,437 | 2,009 | 5,579 | 922 | 64,775 |

出典: UIC ATLAS High-Speed Rail 2022 より作成

※計画路線は認可済の未着工計画(Planned: It is approved but not start constructing)と

未認可の計画(Long-term Planning: It is not approved, just planned)の合計

※200km/h以上で営業走行する路線を表示

※フランスの計画路線は、モビリティ基本法(2019年)などに記載された長期計画の内容に沿っている。

※EUの数値は、27ある加盟国の合計である。営業路線には、オーストリアやベルギーの新線や、スウェーデンなど北欧諸国の在来線の高速鉄道への改良が含まれる。計画路線には、ポーランドやチェコなど1000km程度の長期計画をしている国のものも含む。

◎ミニコラム:騒音基準の内外比較

諸外国と新幹線騒音基準との比較を表 2-2 に示す。外国の基準の性格は推奨基準であったり規制基準であったりするので注意が必要であるが、ドイツなどでは在来鉄道騒音に対する社会反応が他の交通機関よりも緩いという調査結果に基づき、在来鉄道の騒音については道路交通騒音を基準として 5dB の緩和処置(いわゆる「鉄道ボーナス」)を設けている。また、欧州の騒音基準が昼間に対して 55~69dB であるのに対して、わが国の新幹線騒音の基準は 46~ 59dB に相当し、諸外国と比べて厳しい水準にある。

表 2-2:欧州の住居および住商混在地の鉄道騒音基準と我が国の新幹線騒音の比較

| 国名 | 法令等 | L_{Aeq} 値 | 備考 (区間) |
|------|-------------------------------|---------------|-----------|
| イギリス | 住宅開発に際しての推奨区分(L_{Aeq}) | 55-66(07-23h) | 計画条件付承認 |
| ドイツ | イミッション防止法(道路+5dB ボーナス) | 64-69(06-22h) | 新設, 大規模改造 |
| フランス | 騒音に係る法律(1992) | 60-65(08-22h) | TGV の要対策 |
| 日本 | 環境基準(70-75dB)から L_{Aeq} 換算値 | 54-59(07-22h) | (東京-三島) |
| | | 52-57(07-22h) | (新大阪-岡山) |
| | | 51-56(07-22h) | (大宮-那須塩原) |
| | | 50-55(07-22h) | (広島-小倉) |
| | | 50-55(07-22h) | (大宮-高崎) |
| | | 46-51(07-22h) | (越後湯沢-新潟) |

(注:表中のイミッションは immission の意。最近はアイミッションと読むことが多い)

なお、高速走行のための騒音対策やその技術の詳細については資料編を参照されたい。

3. 整備水準の国際比較

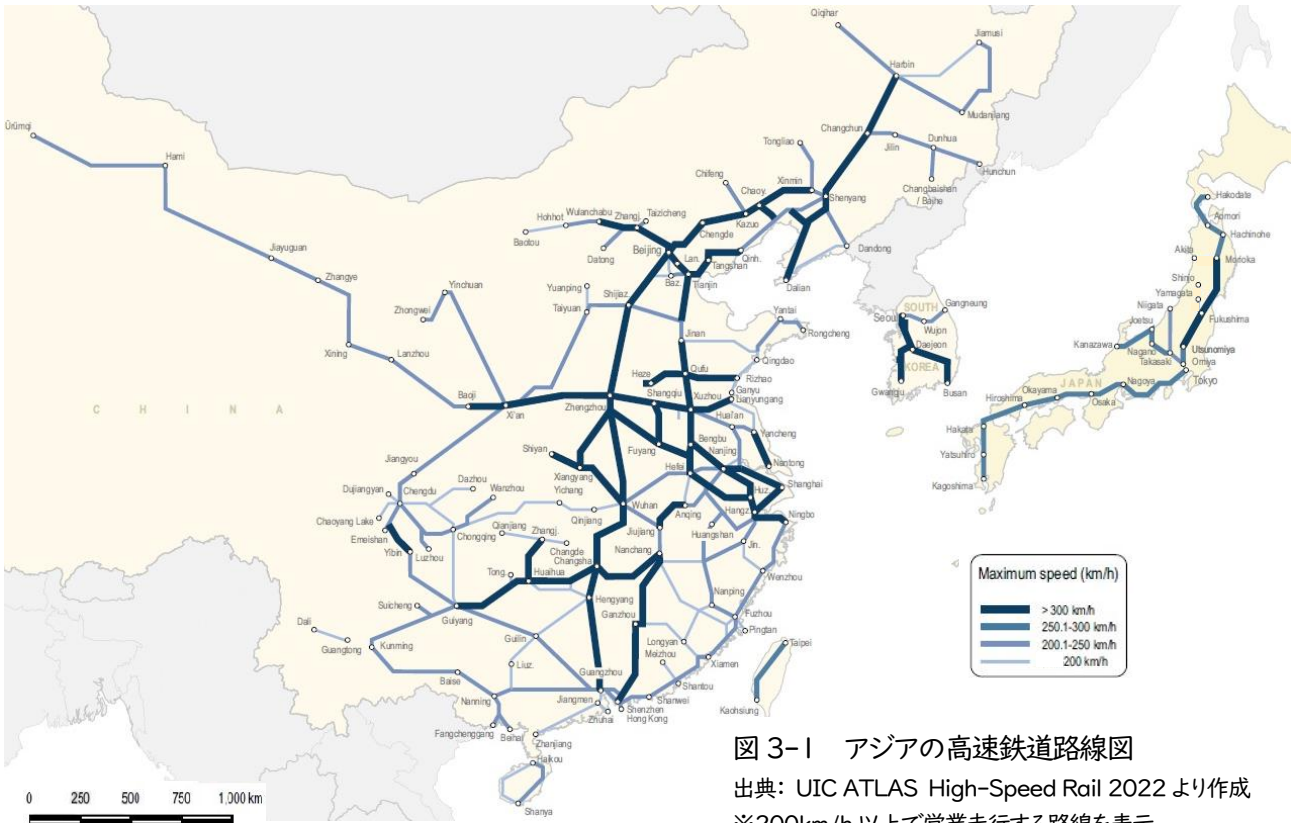


図 3-1 アジアの高速鉄道路線図
 出典: UIC ATLAS High-Speed Rail 2022 より作成
 ※200km/h 以上で営業走行する路線を表示

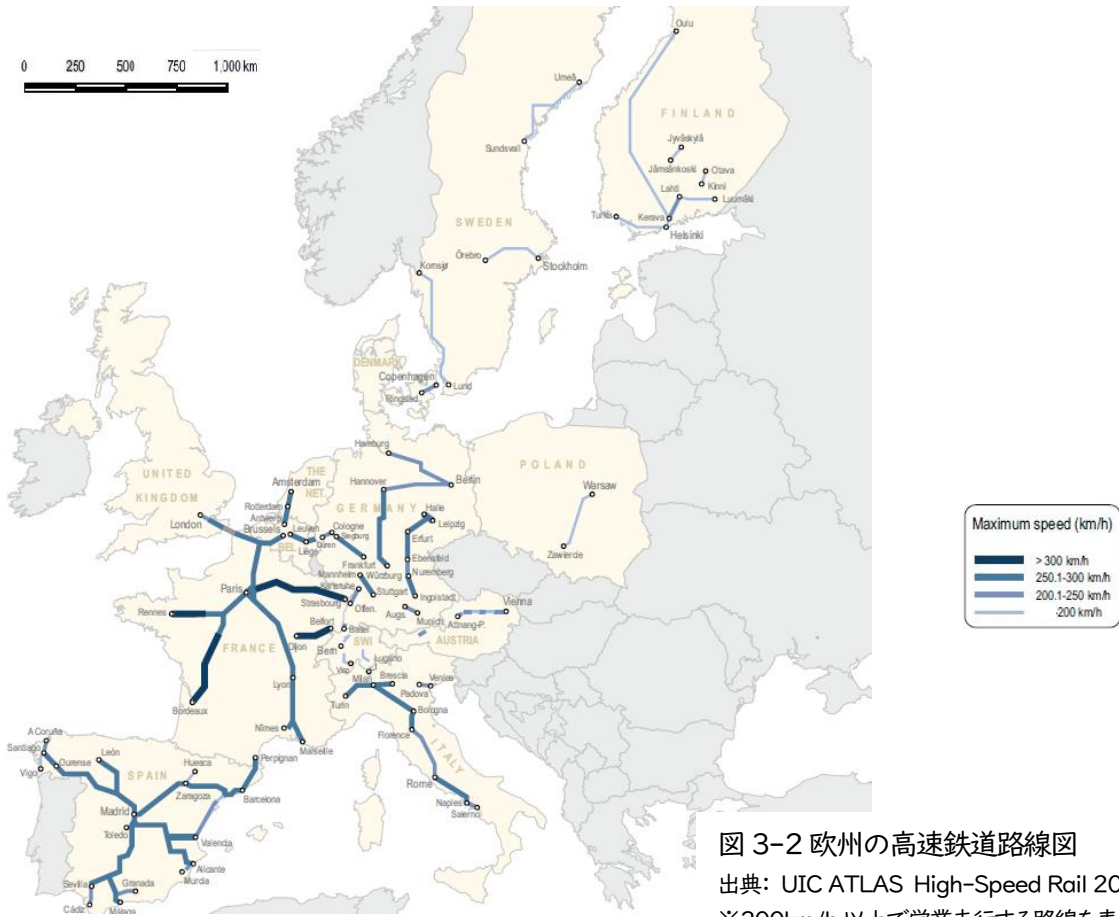


図 3-2 欧州の高速鉄道路線図
 出典: UIC ATLAS High-Speed Rail 2022 より作成
 ※200km/h 以上で営業走行する路線を表示

(1) 整備延長

日本の新幹線に触発される形で、当初は西ヨーロッパの諸国、その後はさらに多くの国で、高速鉄道が計画され、建設されてきた。国際鉄道連合 UIC の資料によると、2021 年現在では日本を含む 20 か国で高速鉄道が供用され、約 5 万 9 千キロの路線が営業中である。このうち約 4 万キロは中国であり、スペイン(約 3600km)、日本(約 2800km)、フランス(約 2700km)、ドイツ(約 1600km)、イタリア(約 900km)、韓国(同)などが続く。またトルコ(約 1100km)やサウジアラビア(約 400km)などの国々も高速走行可能な新線を擁する。規模の小さな国でも、オーストリア(約 300km)やベルギー(約 200km)、スイス(同)が国の規模に比して比較的長大な高速鉄道路線を擁している。またフィンランド(約 1100km)やスウェーデン(約 860km)のように、在来線を大幅に改良することで高速走行に対応した路線網を広範に持つ国も存在する。このほかに現在約 2 万キロの高速鉄道路線が建設中であり(うち中国が 1 万 3 千 km)、さらに約 2 万キロ(うち中国は 4000km)が建設を見据えた具体的な計画として進行中である。

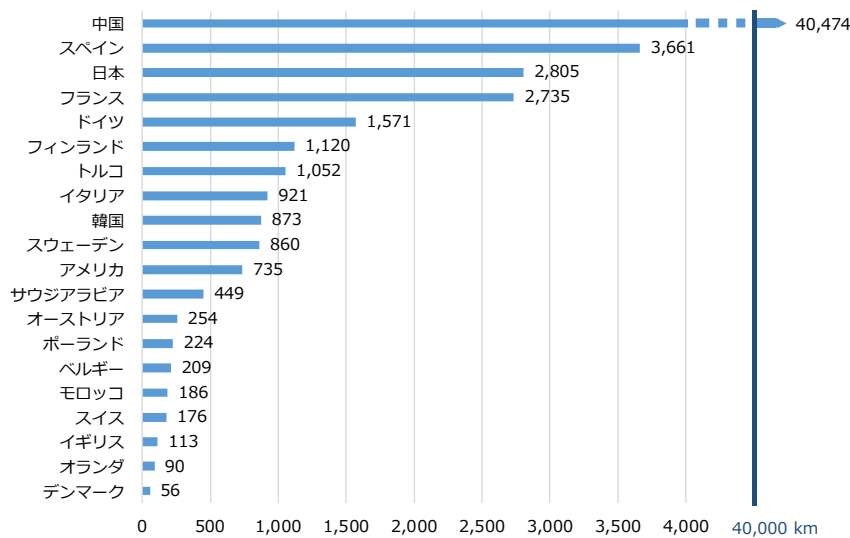


図 3-3 営業中の高速鉄道延長

出典: ATLAS High-Speed Rail 2022 より作成

※日本については山形新幹線、秋田新幹線を除いた

※高速鉄道:200km/h 以上で商業的に走行可能な列車

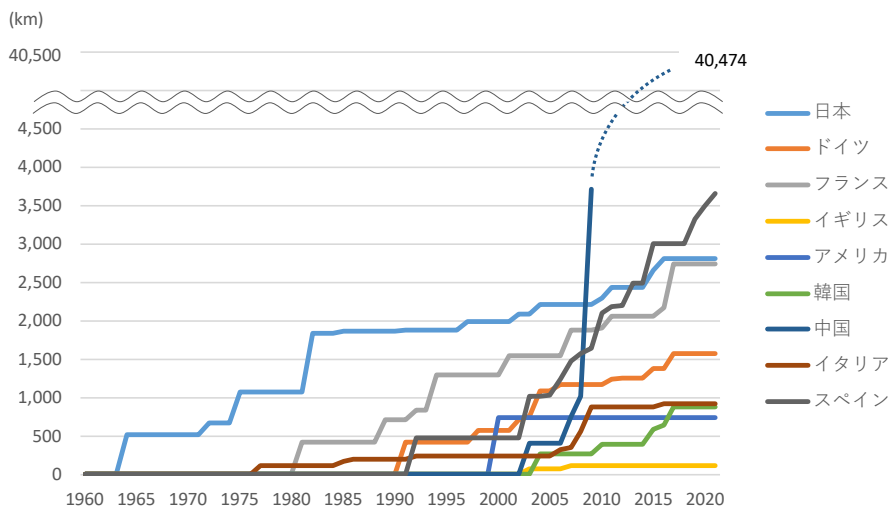


図 3-4 営業中の高速鉄道延長の推移

出典: ATLAS High-Speed Rail 2022 より作成

※日本については山形新幹線、秋田新幹線を除いた

■海外における在来線の高速鉄道化

我が国の新幹線は在来線鉄道とは別の新線として建設される。山形新幹線と秋田新幹線はサービス名としては新幹線を名乗るが、福島～山形～新庄の区間、盛岡～大曲～秋田の区間はいずれも在来線を 1,067mm の狭軌から 1,435mm の標準軌に改軌したものであり、最高速度は 130km/h で踏切もあり、法律上の位置づけもあくまで在来線である。

高速鉄道と在来線鉄道の軌間や車両限界などが共通化されている欧州や中国大陸では、在来線を大幅に改良することで高速鉄道に改良する例がある。欧州では、ドイツやオーストリアが鉄道の高速化にあたってこの方法を新線 (Neubaustrecke, NBS) 建設と組み合わせながら多用しており、改良線 (Ausbaustrecke, ABS) と呼ばれる。ABS の対象となるのは基本的に平たんで曲線半径が $R=2000$ ないし $R=2500$ 程度以上、すなわち在来線でありながら東海道新幹線と同程度の線形の区間である。大陸欧州には 19 世紀に建設された鉄道でもこういった線形の良い区間が多数ある。これよりも急な曲線が多い区間や急こう配のある区間では新線建設 (NBS) が選択される。また、既存の複線をそのまま ABS とすることもあるが、多くの場合は腹付け線増による複々線化を行いながら ABS の整備を行っている。この場合、既存の複線は低速の各駅停車などローカル輸送用の列車と貨物列車が、高速走行用の複線には長距離旅客列車が走るのが基本であり、新幹線と在来線の関係と変わらない。なお深夜など長距離旅客列車がなく線路容量に空きがある場合に、貨物列車が高速走行用の複線を使用することもある。図 3-5 に、オーストリア¹⁾のウィーンからリンツまでの 188km 区間の NBS と ABS による高速鉄道整備を模式的に示した。

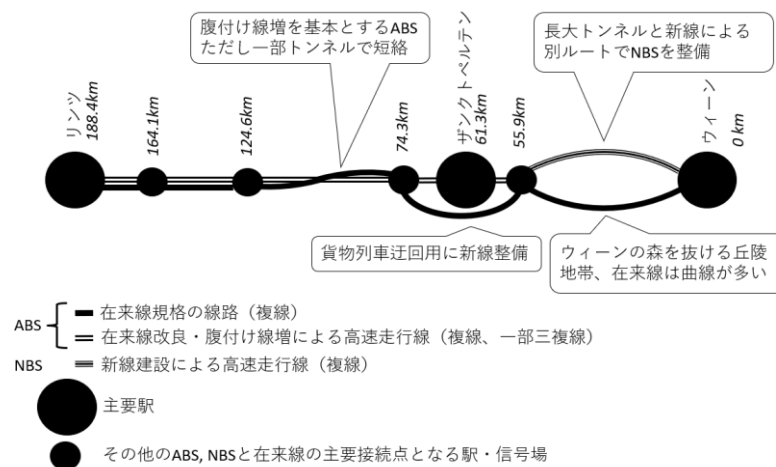


図 3-5 ウィーン～リンツ間の ABS と NBS の組み合わせによる高速化

また、大都市近郊だから NBS、地方部は ABS というような分けではなく、大都市近郊でも ABS による改良がしばしば行われる。一例として図 2 にドイツ南部バイエルン州のミュンヘンとその北西部の鉄道網とその中の ABS を示す。ABS 化にあたっての主な改良点は、「踏切の除去」「高速走行用の信号保安装置への更新」「駅の改良」「騒音対策」の 4 点である。また、図 3-6 中に矢印で示した、ミュンヘン～アウグスブルク間の幹線上にある中間駅である Mering 駅周辺の拡大を図 3-7 に示す。Mering 駅はこの ABS 区間の中で唯一ローカル線が分岐する駅であるが、ABS 化で追加された高速走行用の複線はその分岐方向とは反対側に敷設されており、在来線とローカル線の接続が保たれている。改良に際してはかつて駅舎側にあったホーム 1 面を撤去して、駅構内での高速走行用通過線の空間を確保している。踏切はすべて除去されており立体交差化されている。また、この駅では低速走行用の線路と高速走行用の線路は接続していないが、この約 40km の ABS 区間では、全線を通じて高速走行用の線路と低速走行用の線路の間に渡り線は一切ない。

¹⁾ なお厳密には NBS、ABS の名称はドイツとスイスのみで公式に用いられオーストリアでは使用されないが、本稿では便宜的に使用している。

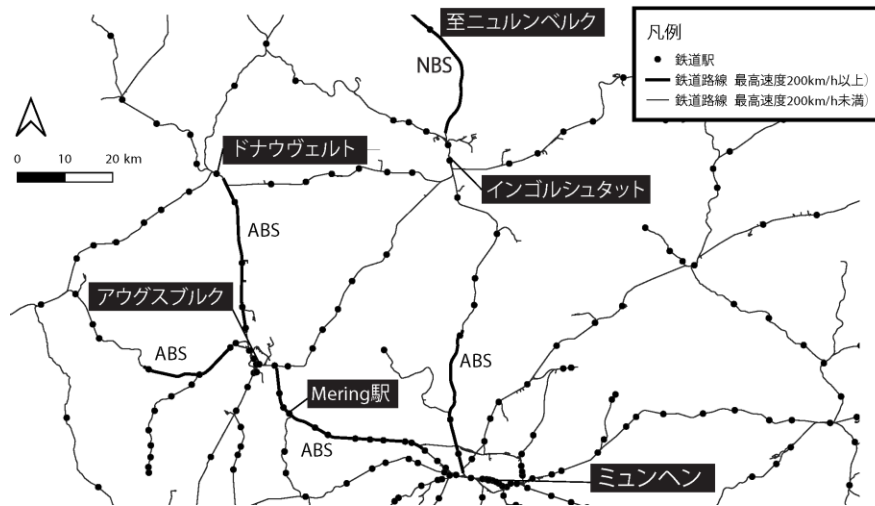


図 3-6 バイエルン州南部の鉄道網と ABS

出典:OpenStreetMap より筆者作成

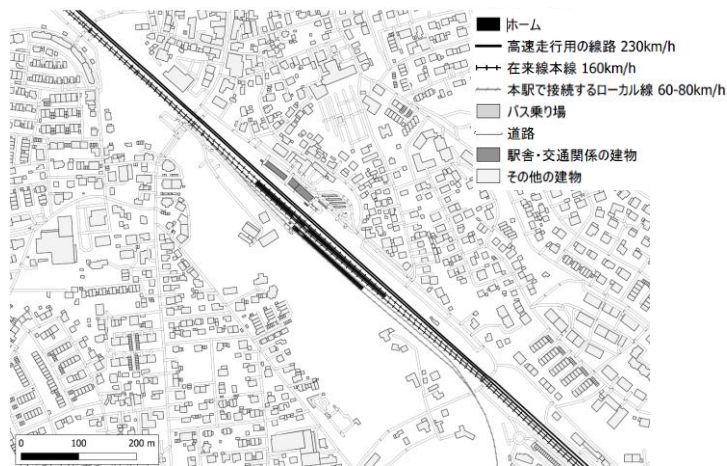


図 3-7 Mering 駅周辺の拡大図

出典:OpenStreetMap より筆者作成

また、「腹付け線増」による複雑線の ABS において、線増した高速走行用の複線が必ずしも全区間で在来の複線にぴったり併設されているとも限らない。特に、(1) 川沿いなど平坦ではあるが部分的に急曲線がある区間や、(2) 密集市街地を通る箇所では、在来の複線はそのままに、線増の高速走行用の複線のみ別経路やトンネルによるショートカットが選択されることもしばしばある。図 3-8 にその一例を示す。A 地点は高速鉄道は停車しない市街地近傍を避けるため外側に迂回、B 地点は小河川沿いの曲線の多い区間を避けトンネルで通過、C 区間は曲線半径を大きくするために在来線からカーブ内側に少し離れ短いトンネルで短絡する。C 地点から東側は在来の複線と並んでいる。

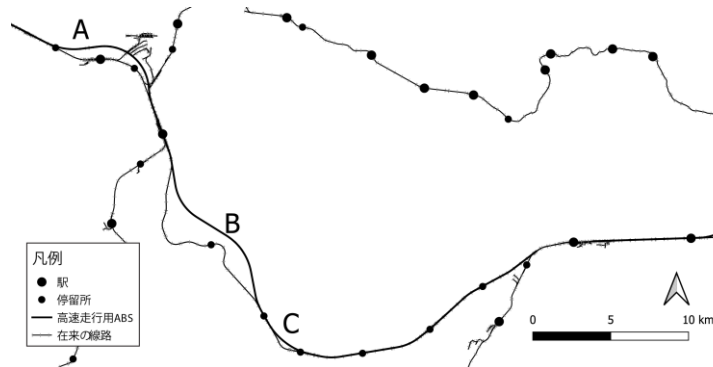


図 3-8 ABS が在来線から離れる例

出典:OpenStreetMap より筆者作成

■国土係数・GDPで基準化した整備延長

交通ネットワークの相対的な充実度を判断する指標として、道路事業では「国土係数」が用いられることがある。国土係数(\sqrt{PA})は、人口(P)と面積(A)で表現される。

国土係数(\sqrt{PA})で基準化した高速鉄道整備延長の国際比較を図3-9に示す。また、経済規模を表すGDPを用いて基準化した国際比較を図3-10に示す。

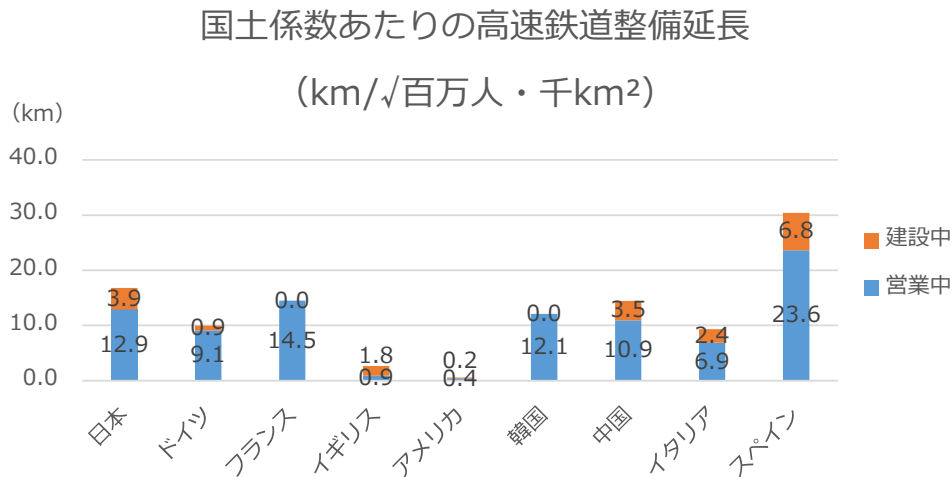
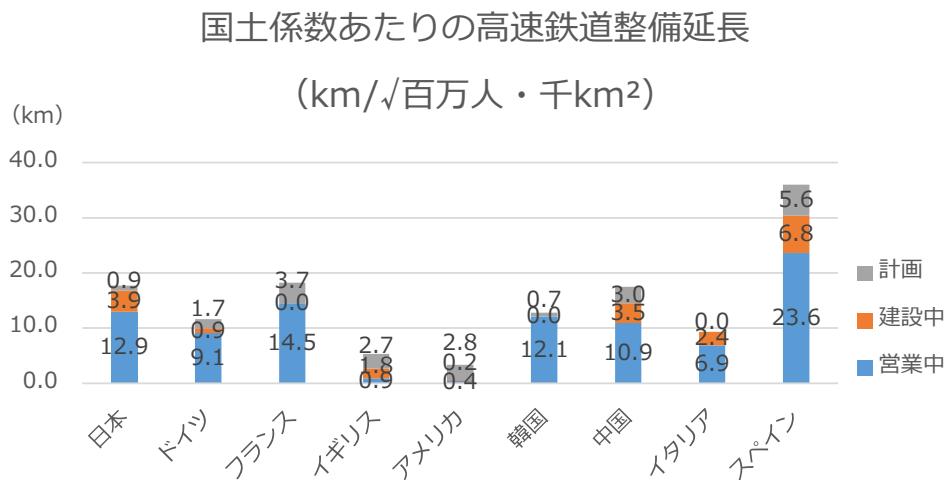


図3-9 国土係数あたりの高速鉄道整備延長



(参考) 国土係数あたりの高速鉄道整備延長(計画を含む)

出典: 高速鉄道整備延長: ATLAS High-Speed Rail 2022

人口: 国際連合 (UN) World Population Prospects の推計値 (2021年6月の値)

面積: 国連人口統計年鑑 (Demographic Yearbook) (2020年時点)

GDP: 国際連合 (UN) National Accounts - Analysis of Main Aggregates (AMA) (2020年名目GDP(米ドル表示))

※日本の高速鉄道には山形新幹線・秋田新幹線を除き、リニア中央新幹線を加えている。

※計画路線は認可済の未着工計画 (Planned: It is approved but not start construction) と未認可の計画 (Long-term Planning: It is not approved, just planned/Line under study: Similar to "long-term planning" status) の合計

※フランスの計画路線は、モビリティ基本法(2019年)などに記載された長期計画の内容に沿っている。

この比較において、日本は国土係数あたりの整備延長は、突出して高いスペイン(30.4km $\sqrt{\text{百万人}\cdot\text{千km}^2}$)、低いアメリカ(0.6km $\sqrt{\text{百万人}\cdot\text{千km}^2}$)、イギリス(2.7km $\sqrt{\text{百万人}\cdot\text{千km}^2}$)を除く中間的なグループ(9~17km $\sqrt{\text{百万人}\cdot\text{千km}^2}$)にあり、その中で上位となっている。計画延長を含めても同様であるが、フランスが日本を上回り、中国が日本に近づくなどの変化は見られる。

GDPあたりの延長は、突出して高いスペインと中国(3.6~3.7km/10 億ドル)、極めて低いアメリカとイギリス(0~0.1km/10 億ドル)を除くグループ(0.4~1.0km/10 億ドル)にあり、その中で標準的レベルにある。計画延長を含めても同様であるが、中国とスペインは更に増加し、フランスが日本を上回るなどの変化は見られる。

欧州諸国は総じてネットワーク形成型と言えるが、特にスペインでは、在来線と高速鉄道の軌間が異なるうえ、在来線の品質(単線、曲線等)に課題があるため、高速鉄道ネットワークの整備を強力に進める考え(政策)があり、国土係数やGDPに比して、このような高い値になっているものと考えられる。

GDPあたりの高速鉄道整備延長

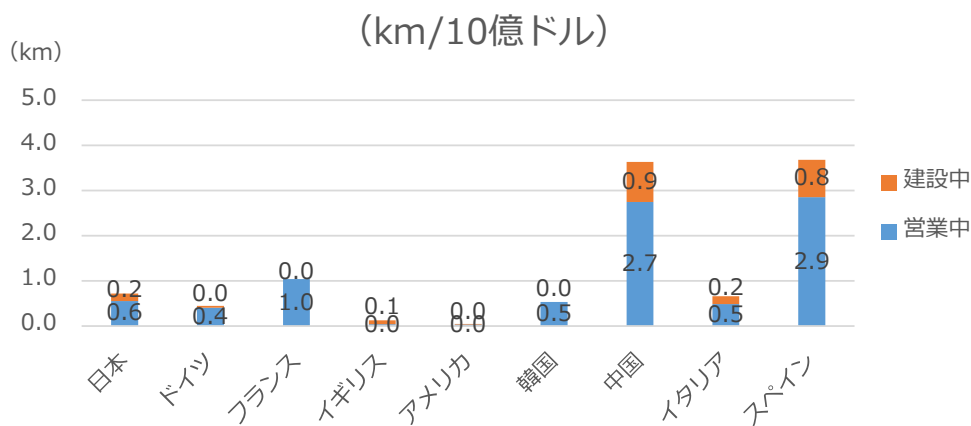
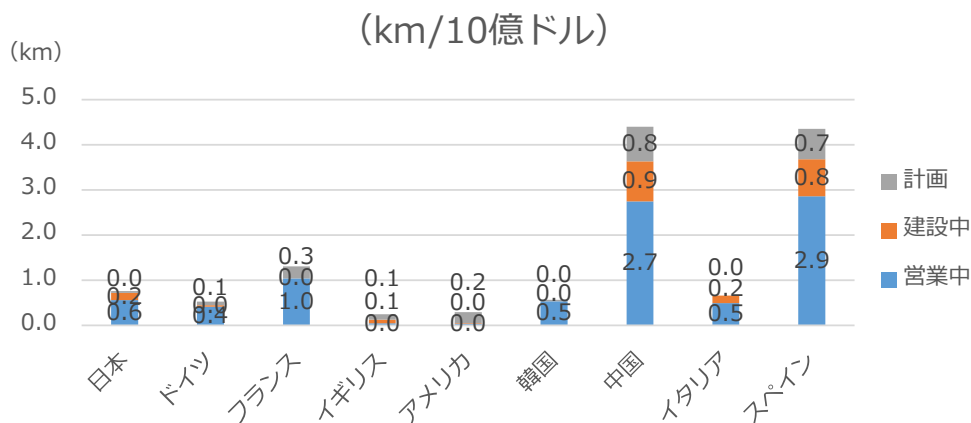


図 3-10 GDP あたりの高速鉄道整備延長

GDPあたりの高速鉄道整備延長



(参考)GDP あたりの高速鉄道整備延長(計画を含む)

出典:高速鉄道整備延長:ATLAS High-Speed Rail 2022

人口:国際連合(UN)World Population Prospects の推計値(2021年6月の値)

面積:国連人口統計年鑑(Demographic Yearbook)(2020年時点)

GDP:国際連合(UN)National Accounts - Analysis of Main Aggregates (AMA)(2020年名目GDP(米ドル表示))

※日本の高速鉄道には山形新幹線・秋田新幹線を除き、リニア中央新幹線を加えている。

※計画路線は認可済の未着工計画(Planned:It is approved but not start construction)と未認可の計画(Long-term Planning:It is not approved, just planned/Line under study:Similar to "long-term planning" status)の合計

※フランスの計画路線は、モビリティ基本法(2019年)などに記載された長期計画の内容に沿っている。

(2) 沿線人口と輸送人員

■沿線人口

日本と欧州(ドイツ、フランス)について、高速鉄道の沿線主要都市の立地(距離)と人口規模を比較する(図3-11)。東海道新幹線、山陽新幹線は、人口規模が大きな連担する都市を結んでいる一方、東北新幹線、上越新幹線、北陸新幹線(以下、3新幹線)は、上記新幹線より人口規模の小さい連担する都市を結んでいる。そのため、国内では、3新幹線は沿線人口が少ない都市を結んでいると思われるが、東海道・山陽新幹線が、東京圏や大阪圏はじめ世界的に見て巨大な都市を結んでいるためにそう見えやすく、むしろ3新幹線の方が欧州並みである。世界的には、高速鉄道の整備は、需要追従型というより、むしろ都市や国土のあり方に関わるネットワーク形成型として進められてきており、高速鉄道をこうした視点で捉えることが重要と言える。

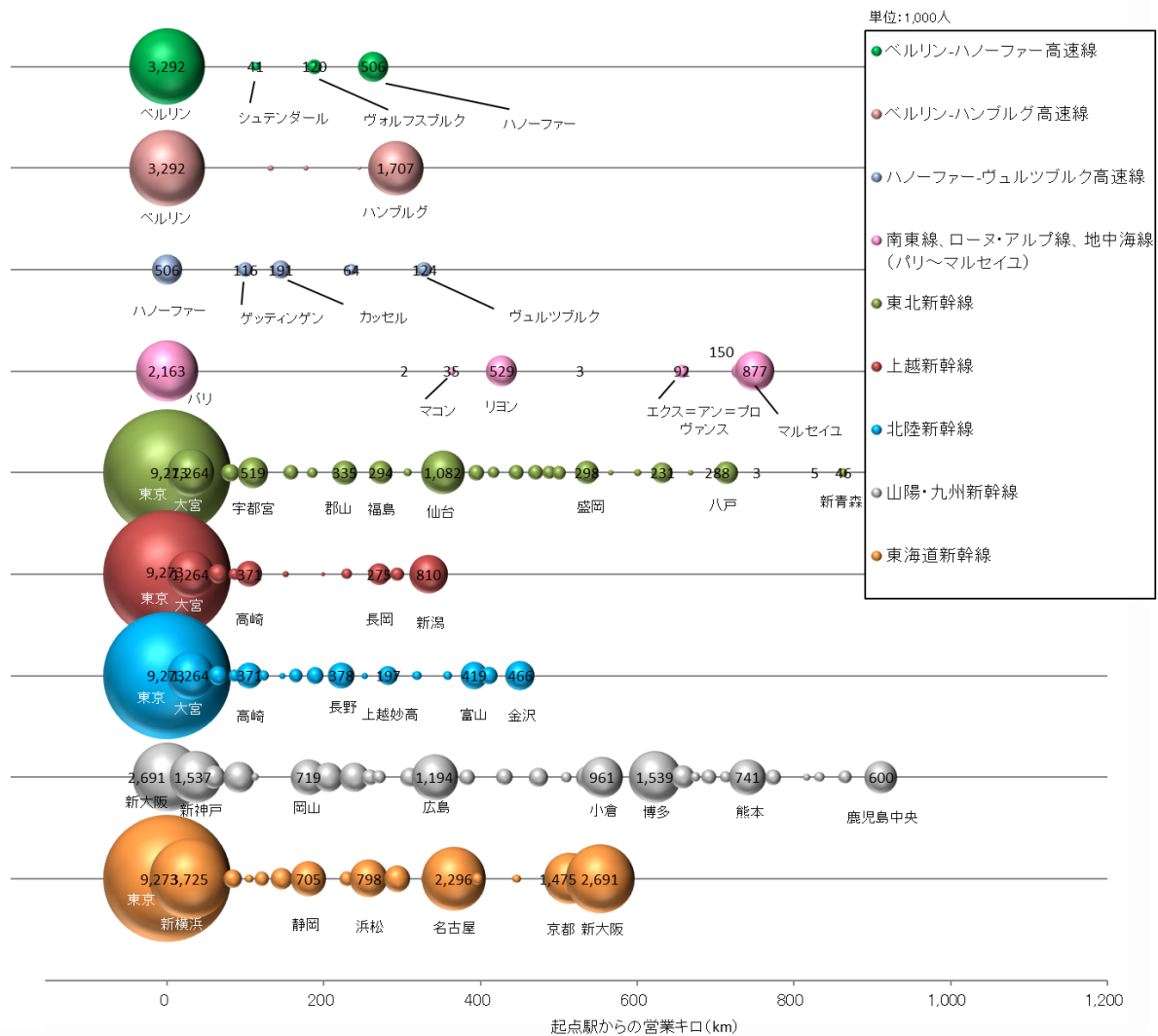


図3-11 沿線主要都市の人口分布

出典:人口:Insee, Recensement de la population 2020, Znsus2011
 営業キロ:『ヨーロッパ鉄道時刻表 日本語解説版(2017年7月5日発行)』
 ※フランス、ドイツについては人口の多い都市を沿線を含む路線を選定した。
 ※各都市は高速鉄道駅の所在している市町村の人口。
 ※東京は特別区部の人口。
 ※パリは20区の人口。

■都市人口と高速鉄道ネットワークの整備状況

図 3-12 は、都市人口と高速鉄道ネットワーク（最高速度 200km/h 以上）の整備状況を、日本とフランス、ドイツ、スペイン、イタリアについて整理したものである。40 万人都市のカバー率は、日本が 50%、海外は 60~88%、30 万人都市では、日本が 40%、海外は 47~77%、20 万人都市では、日本は 35%、海外は 41~73%である。

日本は、高速鉄道の都市カバー率でみると低めであり、海外平均の 65~69%となっている。

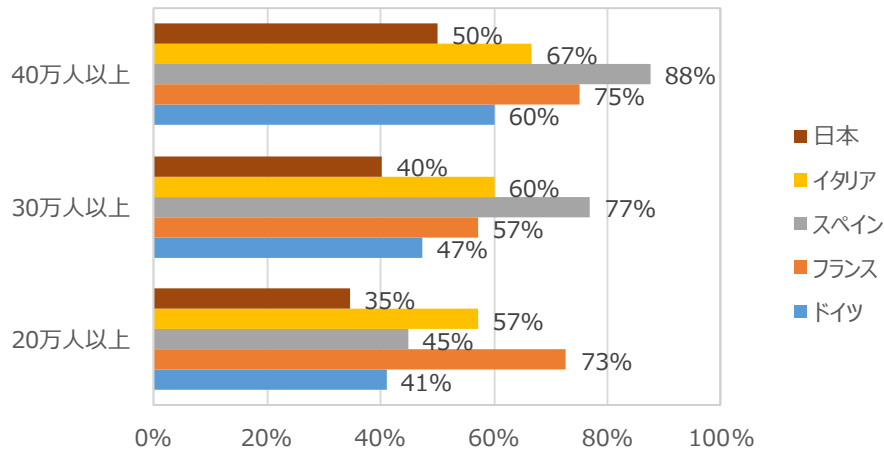


図 3-12 都市人口と高速鉄道ネットワークの状況（在来線高速鉄道化・直通区間含む）（200km/h 以上）

出典：人口 日本：国勢調査（2020）、イタリア：Population Housing Census 2011、スペイン：Censos de Población y Viviendas 2011、フランス：Insee, Recensement de la population 2020、ドイツ：Zensus2011
高速鉄道駅の有無については地図等により確認（2022 時点）

■在来線乗り入れ（非高速）も含めた達成度

在来線（非高速走行）も含めた高速鉄道直通乗り入れネットワークの人口規模別の都市カバー率を図 3-13 に示す。30 万人以上と 40 万人以上の都市でみると、フランス、ドイツはいずれも 100%、イタリア、スペインが 67~88%、日本は各 43%と 52%、20 万人以上の都市でみるとフランスは 100%、ドイツは 77%で、イタリア、スペインが各 71%、66%、日本は 37%である。日本は、高速鉄道（新幹線）と在来線で軌間が異なるため在来線乗り入れによる手法が限定的とならざるをえないことも影響している。

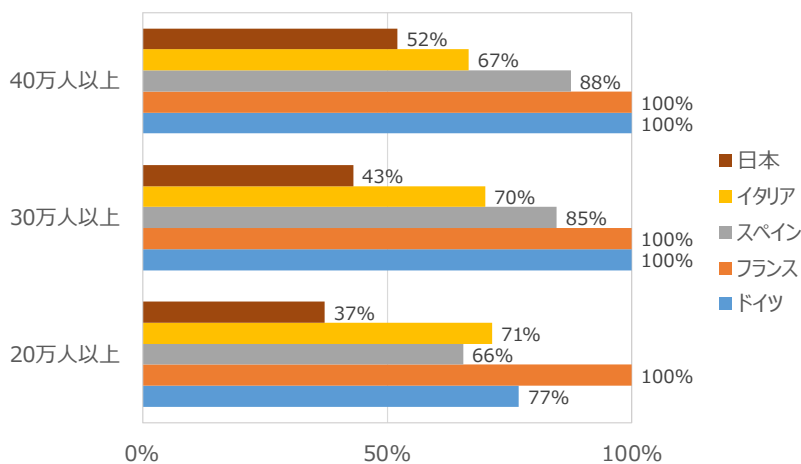


図 3-13 都市人口と高速鉄道ネットワークの状況（在来線直通区間（非高速）含む）

出典：人口 日本：国勢調査（2020）、イタリア：Population Housing Census 2011、スペイン：Censos de Población y Viviendas 2011、フランス：Insee, Recensement de la population 2020、ドイツ：Zensus2011
高速鉄道駅の有無については地図等により確認（2022 時点）

■輸送人員

日本は路線延長当りの輸送人員は比較的高い方(イタリアに次ぐ)であり、日本に比して、ドイツは7割程度、フランスは約半分、スペインは約1割以下である。一見すると、日本は効率的で、欧州は日本より非効率であることを示していると思われやすいが、視点を変えれば、日本は大きな輸送需要を背景に需要追従型の整備が進められてきた歴史がある一方、欧州は小さな輸送需要でもネットワーク形成型の整備が進められてきたことを示していると言える。(図3-14)

また、人口当たりの輸送人員は、日本が最も多く、次いで中国、イタリア、フランスの順となっており、日本はそれらの国の1.14~1.20倍となっている。海外諸国と比べ、日本は高速鉄道(新幹線)がよく利用されている国であることが言える。(図3-15)

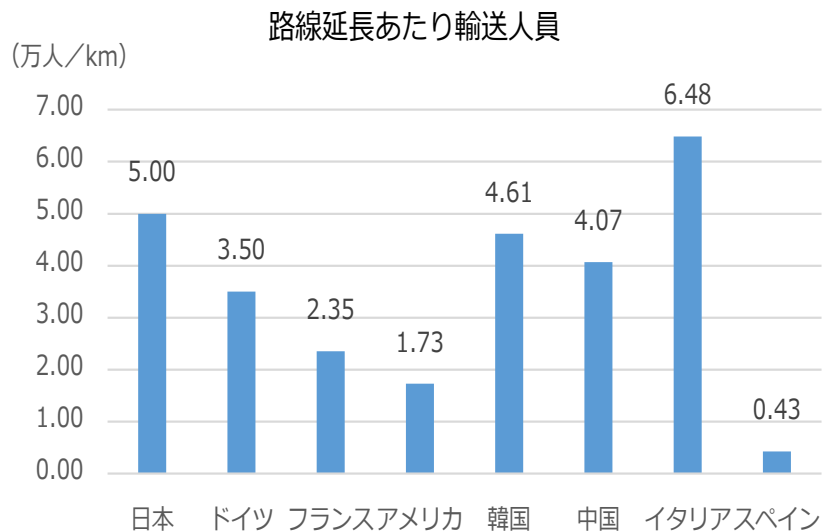


図3-14 路線延長あたり輸送人員(万人/年/km)

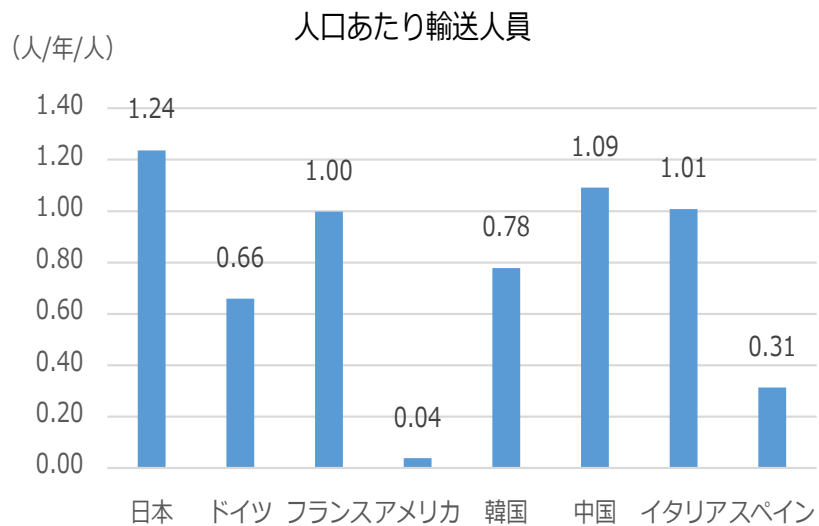


図3-15 人口あたり輸送人員(人/年/人)

出典: 輸送人員:ATLAS High-Speed Rail 2022

人口:国際連合(UN)World Population Prospectsの推計値(2021年6月の値)より作成

※日本は山形新幹線、秋田新幹線を含まず。

(3) 速度

■新幹線と世界の高速度鉄道の最高速度

日本の新幹線は、営業開始後において、技術開発と環境対策を含む速度向上施策によって最高速度を向上させてきた。世界に先駆けて開業した東海道新幹線は最高速度 210km/h であったが、現在は 285km/h となっている。また、東北新幹線（東京・盛岡間）は 210km/h から 320km/h となり既設新幹線では最高速度となっている。整備新幹線は 260km/h で設計されているが、東北新幹線（盛岡・新青森間）は 320km/h にする施策が進められている。

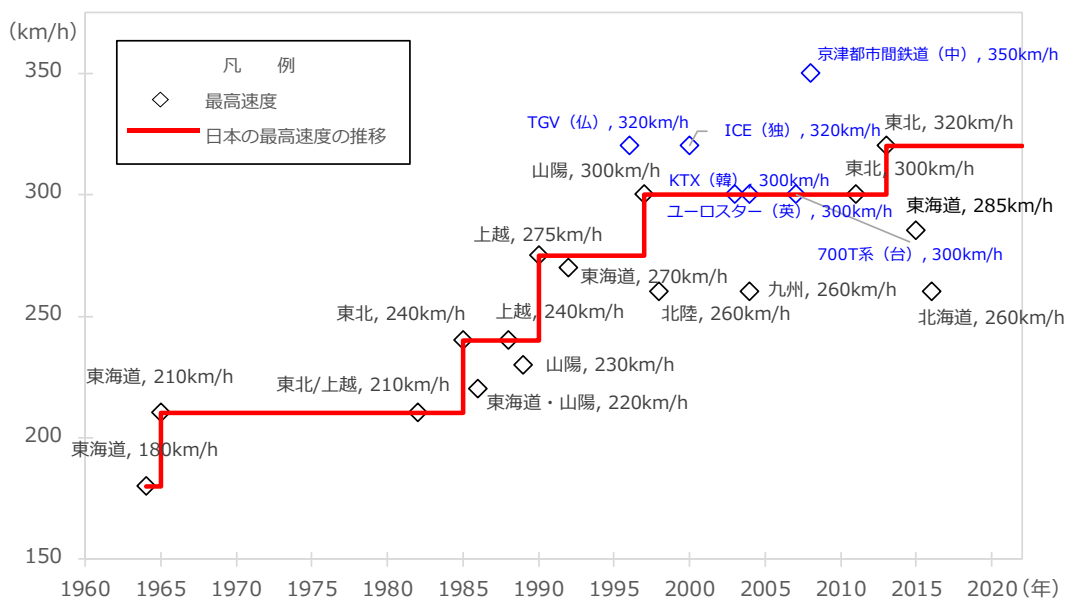
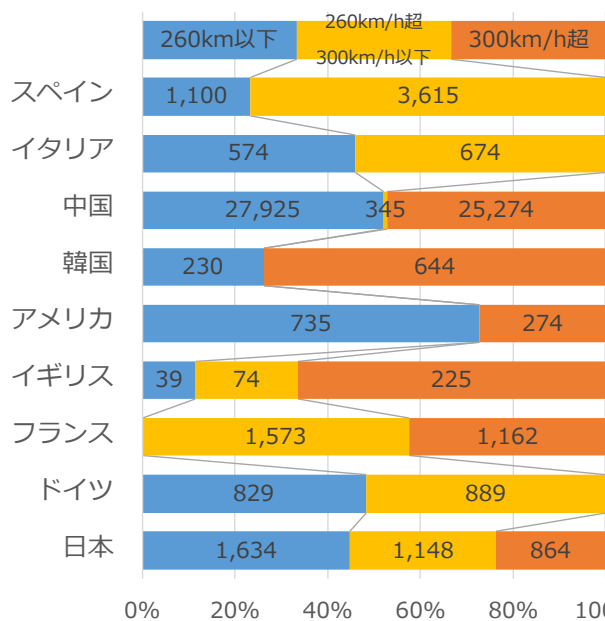


図 3-16 高速鉄道の営業最高速度の変遷

出典:2011 年度再評価資料 付属資料(鉄道・運輸機構)をもとに一部更新

世界の高速鉄道において今後開通する路線の多くは最高速度 300km/h 以上となっている。図 3-17 では、営業中または建設中の路線の最高速度について、路線延長比の割合を国別に比較した。日本は、最高速度の面では、平均的な水準にあるといえる。



※路線延長は ATLAS High-Speed Rail 2022 に掲載されている延長を集計した。

※日本の高速鉄道には山形新幹線・秋田新幹線を除き、リニア中央新幹線を加えている。

※北陸新幹線(金沢~敦賀)、北海道新幹線(新函館北斗~札幌)は 260km/h、リニア中央新幹線は 505km/h として計上した。

図 3-17 営業中または建設中の路線の最高速度割合 (路線延長 km 比)

■最高速度と表定速度の比較

日本の新幹線の設計最高速度自体は、世界的には決して高くない水準にある。一方、表定速度は設計最高速度に近い高い水準となっている。この要因として、欧州は、在来線の改良(高速鉄道化)と高速専用線の建設による直通運行形態が主であるが、日本は在来線と独立した高速専用線の建設による形態が主であることが挙げられる。

欧州は、高速専用線の設計最高速度は330km/hや350km/hが見られるなど高い水準にある一方、表定速度は、速達タイプでも日本の新幹線より低い路線が多い。乗り入れる在来鉄道区間の速度は、日本より高い場合が多いものの、高速鉄道専用線よりは低いことが表定速度の低下要因として挙げられる。また主要駅での停車時間を長めにする傾向があるほか、頭端式の駅への出入りなどによる表定速度の低下もある。

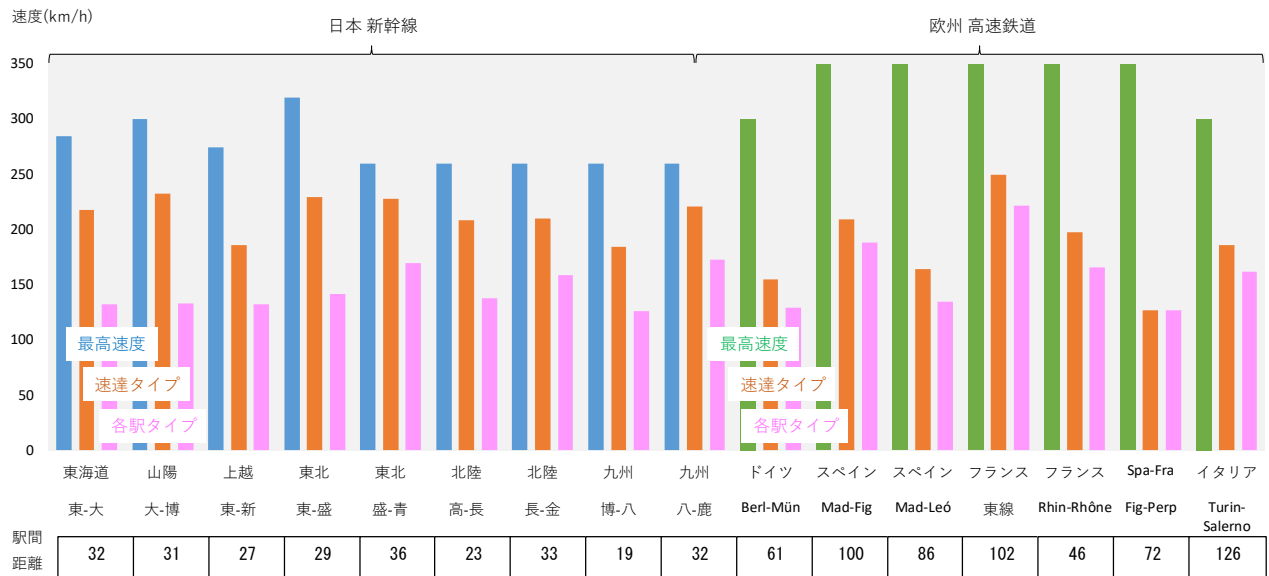


図 3-18 最高速度と表定速度

出典：高速鉄道整備に関する事業費の国際比較分析，運輸総合研究所
日本の新幹線はJR時刻表(2018)をもとに追記

(4) 同距離帯のモーダルシェア

日本では、移動距離 300km を超えるあたりから、鉄道のシェアが顕著に高くなり、1000km 未満の距離帯までは、高いシェアを維持しているのに対し、イギリス、フランス、アメリカでは、乗用車のシェアがかなり高くなっている。比較的高速鉄道の発達しているフランスにおいても、鉄道は 2 割余りのシェアであることが読み取れる。旅客輸送部門の持続可能性という観点から見ると、同距離帯のモーダルシェアについては、日本が一番環境負荷の低いモードを選択している傾向があるといえ、その要因として、鉄道に対する利用の選好性のほか、東京・大阪間をはじめとする沿線都市の集積性などが考えられる。

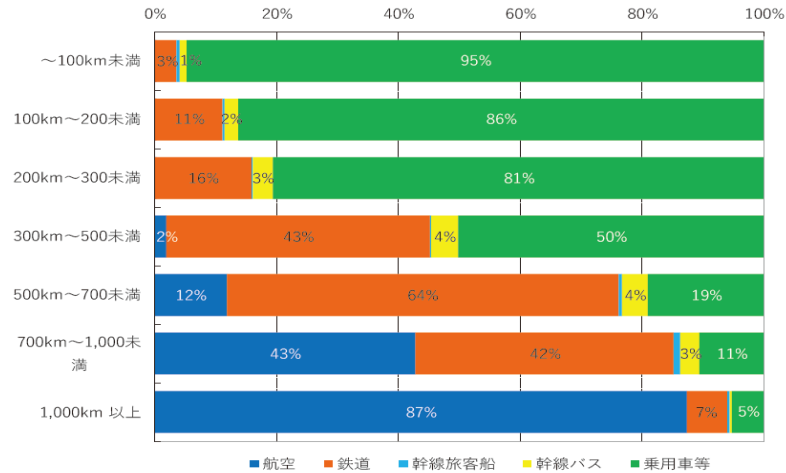


図 3-19 距離帯別代表交通機関別分担率(日本)

出典: 全国幹線旅客純流動調査(2015年)

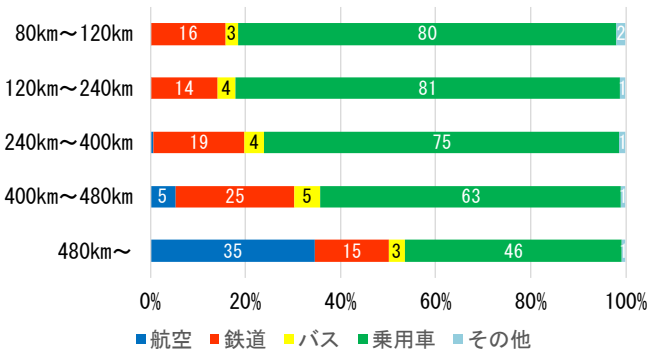


図 3-20 距離帯別代表交通機関別分担率 (2019年イギリス)

出典: National Travel Survey: 2019 Long distance trips(2015-2019)

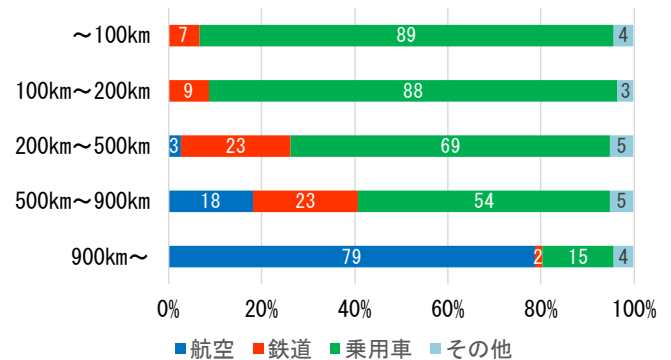


図 3-21 距離帯別代表交通機関別分担率 (2019年フランス)

出典: The 2019 people mobility survey

※長距離の自動車利用が多いのは、長期滞在型の休暇など日本にはないタイプの需要のためと考えられる。

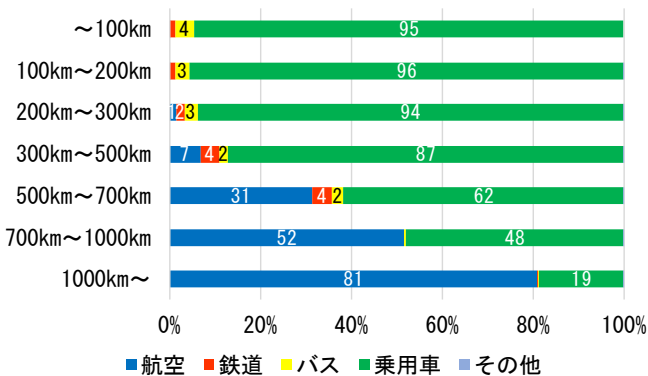


図 3-22 距離帯別代表交通機関別分担率 (2017年アメリカ)

出典: The 2017 National Household Travel Survey(Trip Chains データより集計)

■競合する交通手段との協調関係の構築

高速鉄道と最も競争関係にあるのは航空である。長距離移動において高速鉄道がその本領を発揮するのは、おおむね 200km~800km 程度の距離帯で、高速鉄道では 1~4 時間程度の所要時間で結ばれる距離帯である。航空機では 1~2 時間の飛行時間となる距離帯であり、空港までの移動等を勘案しても高速鉄道にも十分に優位性があり、「4 時間の壁」という言葉に象徴されるように、高速鉄道も一定の交通手段分担率を担う距離帯である。

こういった距離帯の航空便は、広域・国際航空網の中ではフィーダー路線であることが多い。特にドア・トゥー・ドアの移動においては航空の優位性が必ずしも発揮されない。日本国内でも実際に、約 300km の距離帯である羽田~仙台の航空路線は、東日本大震災など東北新幹線の不通時の臨時便を除けば、1985 年の東北新幹線上野駅乗り入れ開始以降は運行されていない。同様に、羽田~富山間や羽田~小松間の航空路線も、2015 年の北陸新幹線開業後に、機材の小型化や減便が進んでいる。

こうした高速鉄道と航空の関係や特性は日本国外でも共通であるが、特に大陸欧州を中心にして、ハブ空港に高速鉄道を乗り入れる形で航空網と高速鉄道を結節し、航空路線から航空路線への乗り継ぎの代わりに、航空路線から高速鉄道へ直接乗り継ぎを可能とする整備が進む。本節では、はじめに鉄道と航空の協調の形態を整理し、その上で背景をまとめる。なお本節では「空港駅」という表現を用いるが、鉄道駅のうち空港ターミナルと直結しているものを指す。

■鉄道と航空の協調・統合の水準

現在知られている鉄道と航空の協調の内容を表に整理した。協調や統合の深化の度合いに応じて「水準」を独自に付してある。水準1の鉄道路線の空港への乗り入れは日本国内でも各所ですでに行われており、在来線鉄道が乗り入れる空港のほか、地下鉄が乗り入れるもの(福岡空港)、モノレールが乗り入れるもの(羽田空港)など様々である。また国外ではフランスのトゥールーズ空港やドイツのブレーメン空港のように、路面電車が乗り入れる空港も存在する。水準2にあたる長距離鉄道サービスの乗り入れも行われており、日本国内でも、在来線鉄道であるが、宮崎空港に特急列車が直通する例があり、かつては新千歳空港でも行われていた。海外でもこうした例は広くみられる。

水準3および水準4は、高速鉄道と航空サービスの統合の基礎となるインフラである。水準3の高速鉄道上への空港駅の設置は、フランス・リヨンのサン=テグジュペリ空港に高速新線の駅が設置されたものが最も古いものであるが、現在ではフランクフルト~ケルン間の高速新線の起点となるフランクフルト空港駅や、パリ東部を迂回し高速新線同士を接続する路線にあるシャルルドゴール空港駅など、欧州のハブ空港の空港駅が代表的である。高速鉄道の目的地となる鉄道駅にも新たに IATA による空港コード(3 レターコード)を付与し、高速鉄道区間も含めた「航空券」として一括で発券することが可能となっている。こうしたサービスは一般には Air-Rail Alliance などと呼ばれ、AiRail, tgvair など、航空会社と鉄道会社の共同のブランド名で呼称している。

水準5はこれらをさらに発展させ、空港駅構内にチェックインカウンターを設置して鉄道から航空へ乗り継ぐ旅客の負担の軽減を図るもので、ドイツのフランクフルト空港駅構内に設置されている。また、デンマークのコペンハーゲン空港のようにチェックインエリア自体が鉄道駅のコンコースを兼ねる設計とする例もある。航空から鉄道への乗り継ぎの場合は、目的地となる都市中心の駅には税関施設がなく空港構内で税関検査をせねばならないことから一般の出口と共用となることが多いが、フランクフルト空港のように空港駅構内の専用の荷物受け取り施設を設置し旅客の負担を軽減する例もある。

水準3~5は、表 3-1 にまとめたようにすでに欧州を中心にさまざまな空港で整備されている。かつては、水準6の、旅客が出発駅で荷物をチェックインすると最終目的地で受け取ることができスルーチェックインが行われていたが、2001 年の米国の同時多発テロ事件などを背景に航空保安基準が強化され、廃止されている。現在では、これを更に発展させる形で、水準7に相当する鉄道車両車内での荷物のチェックインの研究と実証実験がオ

ーストリアで進められている。鉄道車内に預け荷物のチェックイン設備を設け、どの駅から乗車する場合でもサービスを利用できるようにするのが狙いである。荷物保管スペースを車内に搭載する専用のコンテナとすることで航空保安上の要請に対応する構想が進められている。

表 3-1 鉄道と航空の協調・統合水準

| 水準 | 特徴 | 代表例(国内) | 代表例(海外) |
|----|------------------------------------|---------|---|
| 1 | 鉄道路線の空港駅への乗り入れによる市街地への鉄道アクセス | 各所 | 各所 |
| 2 | 長距離鉄道サービスの空港駅への乗り入れ | 宮崎空港 | ブリュッセル空港、コペンハーゲン空港、スタンステッド空港(ロンドン) |
| 3 | 高速鉄道路線上への空港駅の設置 | (なし) | リヨン・サン＝テグジュペリ空港 |
| 4 | 遠方の鉄道駅への空港コード付与・列車への航空便名の付与 | | シャルルドゴール空港、チューリヒ空港、スキポール空港(アムステルダム)、ウィーン空港、ニューアーク空港(アメリカ) |
| 5 | 手荷物預け設備・受取設備の空港駅への設置 | | フランクフルト空港 |
| 6 | 遠方の鉄道駅における手荷物預かりと航空サービスへのスルーチェックイン | | (ケルン中央駅とシュトゥットガルト中央駅でかつて実施、2007年に廃止。) |
| 7 | 鉄道車内における手荷物預かりと航空サービスへのスルーチェックイン | | (ウィーン空港へ乗り入れる長距離高速列車において 2022 年に実証実験を実施) |

■鉄道と航空の協調の背景

鉄道と航空の協調が欧州で本格的にスタートするのは 1990 年代である。この時期は最初期の次のグループの高速鉄道路線が建設された時期で、当初はシームレスな高速交通網の整備のため、空港への乗り入れが計画された。空港運用の観点からは、混雑するハブ空港で短距離路線に割り当てられていたスロットを長距離航空路線に振り向けるなど、ひっ迫するスロットへの需要を緩和しながら、航空の強みがより発揮できるようにするのが基本的な発想である。旅客にとっては、シームレス性が高まるメリットがある。

2000 年代以降は、高速鉄道の環境上の優位性の観点が加わり、協調の主眼もこちらへ移行している。短距離フライトは相対的に環境負荷が大きく、それを低減する政策手段の一つとして、鉄道と航空の協調によって短距離フライトを高速鉄道に統合して廃止する政策が進む。ドイツ連邦政府環境庁が座席使用率や発電も加味して推定した交通モード別の 1 人キロあたり温室効果ガス排出量²は、鉄道は国内線航空と比べて 6 分の 1 程度である。また EU 環境庁による試算³でも同様の結果となっている。フランス政府とオーストリア政府は、新型コロナウイルス感染症対応での航空会社への資金援助の条件として、それぞれ鉄道で 2 時間半(都市間)ないし 3 時間(空港から目的地都市)以内で結ばれる区間の国内線フライトを廃止することを条件とし、フランスでは法制化もされた。このように、政府レベルでも環境面からの短距離フライトの規制がおこなわれるようになりつつあるが、その前提として両国とも鉄道と航空の協調・統合のためのインフラ(水準 3, 4)がすでに整備されていることは特記すべきであろう。また、企業や公的機関が独自に CSR の一環として出張時に短距離フライトの使用を禁止する例も欧州を中心にすでに多数ある。たとえばイギリスの公共放送 BBC は、鉄道での所要時間が 3 時間以上追加的に伸びる場合のみ出張時の航空機利用を認める規定に 2009 年から変更⁴するなど、政府機関や主要企業での採用例が多い。

² <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0> なお本推定は電源構成をドイツの平均的電源構成としているが、ドイツの鉄道の電源は基本的に再生可能エネルギーであり、実際の鉄道の排出量はさらに少ないと推計される。

³ European Environment Agency, "Transport and environment report 2020 — Train or plane?", 2021 — 107 pp., ISBN 978-92-9480-390-0, doi: 10.2800/43379

⁴ <https://www.theguardian.com/environment/2009/oct/05/network-travel-and-transport>

航空分野における温室効果ガスの削減はわが国でもすでに検討や取り組みが始められているところではあるが、機体の環境性能向上や管制の変更による飛行ルートの変更、そして SAF (Sustainable Aviation Fuel) の調達といった航空分野の中での取り組みにとどまっているのが現状である⁵。航空と高速鉄道の協調・統合という、インターモーダルな交通サービスの統合による環境負荷の削減は、上述のように温室効果ガス排出の削減効果は大きい一方で、わが国では大きく遅れている分野である。特に政府が掲げる 2050 年カーボンニュートラルの達成という目標を鑑みれば今後の政策的展開が急がれる分野であり、日本における新幹線の今後の役割として重要な分野となり得ると考えられる。

⁵ <https://www.mlit.go.jp/common/001403136.pdf>

◎ミニコラム:新幹線の効果(北陸新幹線(長野・金沢間、2015年3月14日開業)の例)

北陸新幹線(長野・金沢間)の開業に伴い、東京圏と富山県・石川県との人流(鉄道利用。往復)が一日当たり7.6千人(2014年度)から、関西圏との人流規模に匹敵する約1万人増加して約18.2千人(新型コロナ感染症出現前の2019年度)となり、倍以上となった。経済状況を反映するとされる地価が上昇し、税収も増加した。

「人口」と「人材」についての変化も見られた。我が国では人口減少が深刻な課題となっているなか、出生率が向上した(自然増)。移住(転入)も増加した(社会増)。出生率向上の要因として、例えば、雇用機会の増や待遇の向上によって経済的な理由が軽減、解消されたり、街に活気を感じたり(アンケート結果より)、シビックプライドを持つようになった(住民ヒアリングより)ことなどが想定される。また、首都圏から金沢大学と富山大学への進学希望者が増加した。学生にとってより適した教育を受けられる機会の増加は、社会的に見れば、天然資源が乏しい日本にとって重要な人材育成に繋がる効果と言える。

■地価(経済)

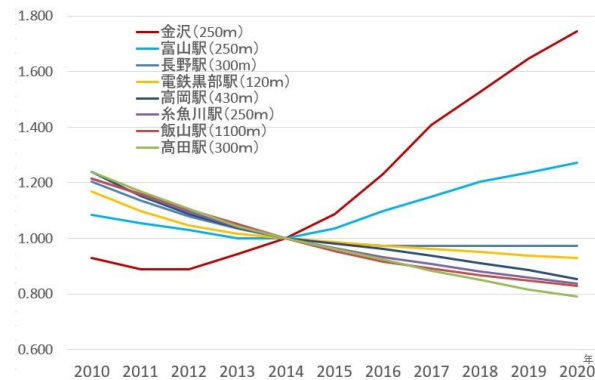


図3-23 金沢開業前後の商業地価の推移(開業前年2014年=1)

出典: 富山大学金山研究室

■出生率(自然増)

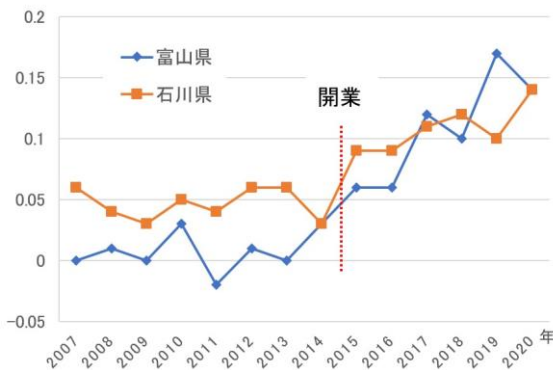


図3-25 金沢開業に伴う出生率の変化(全国平均との差)

出典: 富山大学金山研究室

■大学進学先(人材育成)

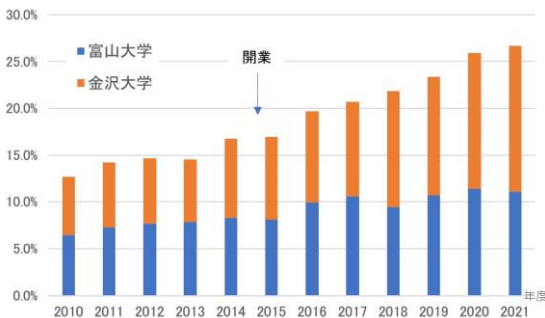


図3-27 大学への1都6県出身志願者数の割合の変化

出典: 富山大学金山研究室

■税収

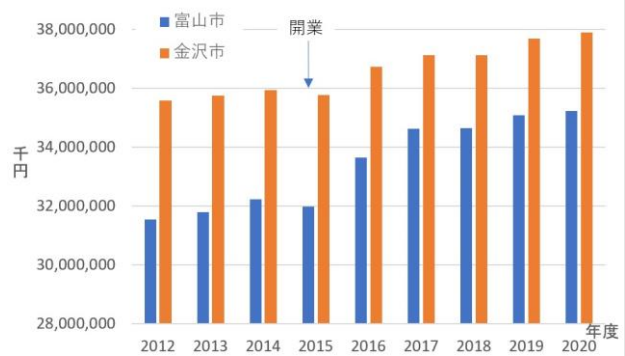


図3-24 税収の年度推移(固定資産税・都市計画税)

出典: 富山大学金山研究室

■移住(社会増)

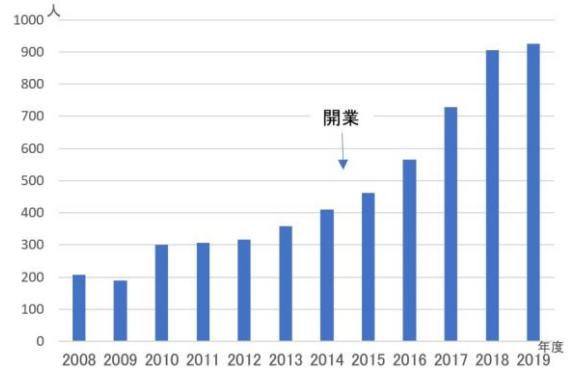


図3-26 金沢開業に伴う富山県への移住者数の推移

出典: 富山大学金山研究室

■街の活気に関するアンケート結果

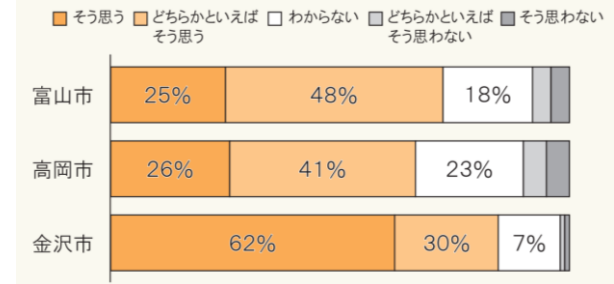


図3-28 北陸新幹線開業後、北陸地方の街に活気を感ずる

出典: (一財)運輸政策研究機構「列車内アンケート調査(2016年)」

北陸新幹線(長野・金沢間)の開業により、金沢・東京間の所要時間は約1時間20分短縮され約2時間30分となった。これにより、東京駅からの3時間到達圏人口は、約580万人から約750万人に増加し、鉄道利用者数は、長野・金沢間が従来の在来線の約2.2倍、高崎・長野間の北陸新幹線の利用者数が約2.0倍に増加した。このような鉄道利用をはじめとする交流人口の拡大は、沿線地域経済の活性化に寄与しているものと考えられ、観光入込客数、コンベンション開催数が増加し、経済状況が反映される地価も上昇や低下傾向の緩和が見られた。また、本社機能の一部が北陸に移転されるなど企業立地動向も見られた。この要因として、首都圏とのアクセス性向上のほか、新幹線が、気象条件に左右されにくい安定した輸送機関であることなどが考えられる。

■所要時間の短縮

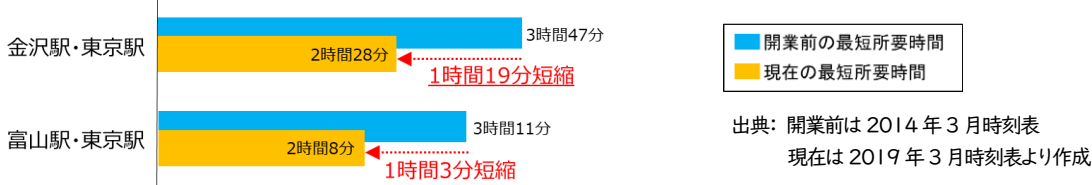


図3-29 所要時間の変化

■時間到達圏の変化

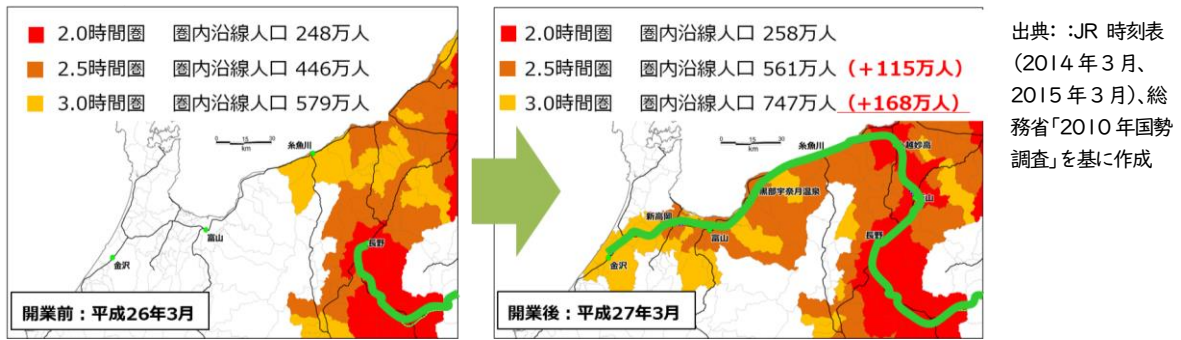


図3-30 時間到達圏の変化(東京駅起点)

■鉄道利用者数の変化

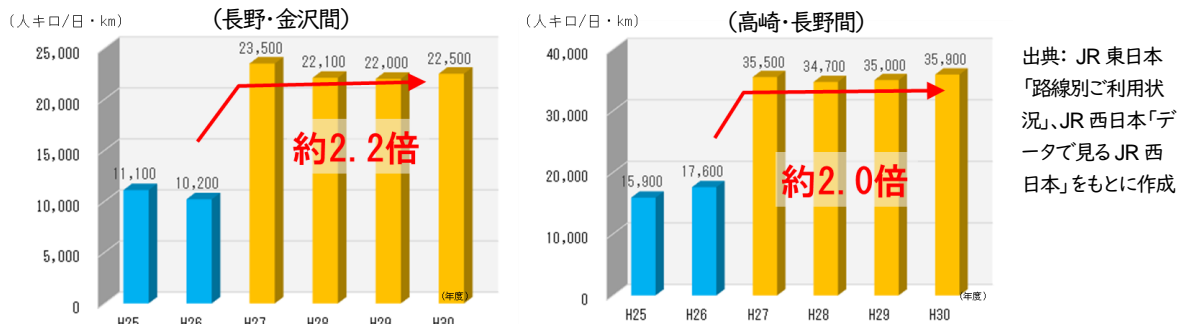


図3-31 新幹線利用者数の変化

■観光入込客数の変化

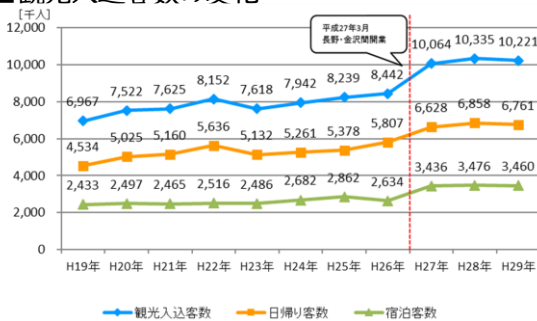


図3-32 観光入込客数の変化(金沢市)

出典：金沢市観光統計を基に作成

■コンベンション数の変化

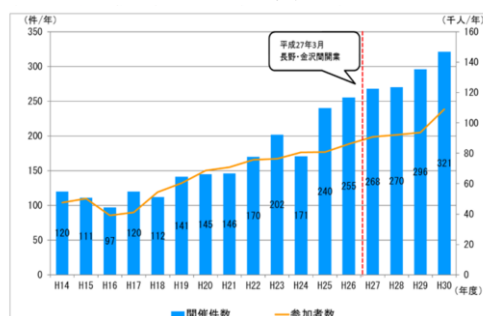


図3-33 コンベンション開催実績(富山県)

出典：公益財団法人富山コンベンションビューロー「コンベンション統計」をもとに作成

■輸送の安定性・災害対策への効果

北陸新幹線の年間遅延日数は5%以下となっており、航空が台風や降雪時期に遅延や欠航が多くなるのに対し、年間を通じて輸送の安定性が確保されていることが分かる(図3-34)。北陸新幹線は多様な雪害対策が講じられており、その効果が表れた一例として、2018年2月の北陸地方を中心とした記録的な大雪では、全ての在来特急が運休し、小松空港はほぼ全便が欠航、高速道路や幹線国道も通行止めが発生するなか、北陸新幹線はほぼ平常運行を維持し、他の交通機関の代替として臨時便も運行された。

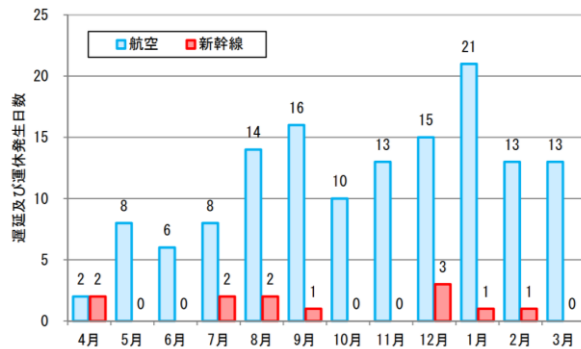


図3-34 月別遅延及び運休発生日数(2016年度)

表3-2 遅延と運休・欠航の年間発生日数(2016年度)

| | 新幹線の 遅延発生日数・ 運休発生日数 | 航空の 遅延発生日数・ 運休発生日数 | 1日あたりの 新幹線本数 | 1日あたりの 航空便数 |
|-------|---------------------------|--------------------------|-----------------|----------------|
| 東京-金沢 | 9(2.5%) | 139(38.1%) | 24往復 | 10往復 |

※30分以上の遅延および運休・欠航を集計

出典: 新幹線は鉄道事故等報告より集計(東京・金沢間)

航空は航空会社HPの発着時刻より集計(羽田・小松間)

北陸新幹線(長野・金沢間)開業後に行った列車内アンケート調査及びwebアンケート調査(いずれも運輸総合研究所、2016年度)では、新幹線利用者や北陸新幹線沿線住民の80%~90%が「災害後の新幹線早期復旧が震災復興に効果がある」と考えており、「災害時に新幹線が早期復旧すること」は、『復興活動に寄与する』『被災地住民の心の支えになる』『被災地の観光地に早く観光客が戻ってくる』等の印象を持っている。

■沿線地域のイメージ

金沢開業前後に実施した列車内アンケート調査では、「北陸地方の地域に一体感を感じる」との回答が大きく増加した。開業前には肯定的な意見、肯定的でない意見ともに約30%であったが、開業後には、肯定的な意見が約80%、肯定的でない意見は約6%と大きく変化した。新幹線の移動しやすさや速達性は、開業後に実際に体験することではるかに多くの人が実感するようになり、沿線の諸都市は身近になり、北陸地方の一体感が醸成されたと考えられる。新幹線は、都市を連担することも大きな特徴であり、対大都市圏もさることながら、沿線地域が一つの経済圏として発展することも期待できる。

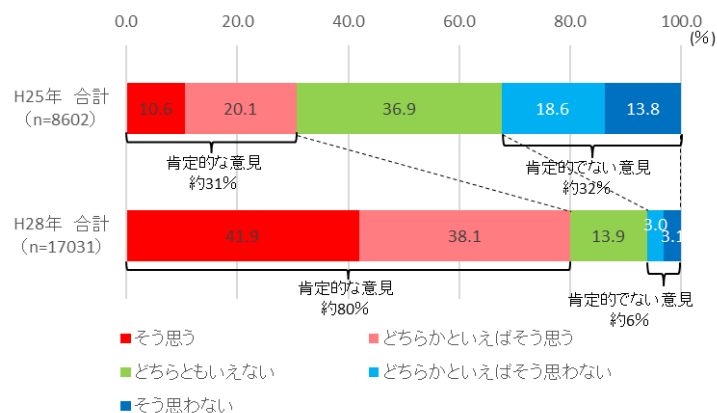


図3-35 新幹線沿線のイメージに関するアンケート結果「北陸地方の地域に一体感を感じる」

出典:(一財)運輸政策研究機構「列車内アンケート調査(2013年、2016年)」

4. 総合アセスメント

1. 量的評価

(1) 整備延長

高速鉄道の整備は、日本は実延長及び国土係数あたりの延長とも世界的に見て高レベルにある。また、GDPあたりの延長（建設中含む）では平均的なレベルにある。

日本は、1964年の東海道新幹線の開業により世界に高速鉄道ブームを引き起こしたが、整備のスピードは、後から整備を始めた国々の方が速く、現在では、日本を既に上回る一部の国（中国、スペイン）を除くと、建設中のもも含めれば、日本と同程度の国が多い。今後については、国によって計画の有無、程度などに相違がある。日本に続いて高速鉄道整備を進めた西欧諸国では主要幹線部分の整備については一段落しつつあり、国境付近や支線などネットワーク性を強化する整備に軸足が移行している。これまで高速鉄道整備が進められていなかった東欧諸国では幹線も含め、規模の大きな整備が新たに構想・計画されている。国土が広大な中国とアメリカでは、日本に比べると相当規模の延長が計画されている。ここで、日本の計画は、基本計画路線ではなく、整備計画路線としている。

(2) 都市カバー率

高速鉄道がカバーしている都市について、人口規模に着目する。日本は、40万人都市では50%（半数）であり、60~88%の海外（ドイツ、フランス、イタリア、スペイン。以下同）より低い。30万人、20万人都市についても日本は海外より低い。

日本は東京・大阪間をはじめとする需要追従型の整備が続いたが、高速鉄道整備の比較対象としている欧米諸国には、東京圏規模の巨大な都市圏域が存在せず、最大規模の都市でも名古屋圏の人口程度の都市が一国にひとつあるかないかであるため、初期には需要追従型の路線も見られたが、総じてネットワーク形成型と言える整備が早い段階から進められてきたといえる。

(3) 整備手法

日本の高速鉄道である新幹線は、在来線と分離した高速専用線形態が主となっているが、欧州では、在来線の線形等の品質が高いため、在来線の高速化・直通を志向しつつ高速専用線の建設を併用する形態が多くみられる。この相違の背景として、第一に、高速鉄道の軌間（左右のレールの離隔）は内外とも標準軌（1,435 mm）であるが、在来鉄道の軌間は、欧州では標準軌であるが日本では狭軌（1,067 mm）であるためそのまま直通できないこと、第二に、欧州の在来線は総じて急曲線が少なく日本の東海道新幹線に近い線形のところが多く、もともと最高速度が160km/h程度であり200km/h以上とする高速鉄道化が容易であること、第三に、欧州では、高速鉄道列車の在来線乗り入れに伴って地域列車や貨物列車のダイヤに悪影響を与えないよう、複々線化やバイパス線といった在来線整備も総合的に行っていることが挙げられる。他方、日本では、整備新幹線の整備に伴い、並行在来線の経営がJRから自治体が関与する第3セクターに移行するケースが多く見られ、また、廃止されたものもある。

日本での在来線乗り入れは、山形新幹線と秋田新幹線の2例があり、在来線走行区間の軌間を狭軌から標準軌にし、一部線増も行ったが、線形に課題があるため表定速度は90km/h前後となっている（在来線区間は、新幹線と呼称しているが法律上も技術基準も新幹線ではない）。

欧州では、スペインが、在来線と高速鉄道の軌間が異なる（在来線が広軌）ため日本と同様の状況にあり、在来線の線形が悪く（曲線が多く）単線区間も多いことから、高速鉄道新線を、欧州で最も速い整備スピードで建設し、整備延長のレベルも高い。

(4) 計画の理念と見直し

① 計画の基本的理念

全幹法では、全国的な鉄道網の整備により国民経済の発展及び国民生活領域の拡大並びに地域の振興に資することを目的とする、との考え方が示されている。

他方、欧州では、計画策定において、例えば国単位ではフランスでは交通権・連帯（地域間の均衡、地球環境など）が、ドイツでは、インフラと移動の可能性（モビリティ）は成長とQOL（生活の質）、仕事の基礎をなす（モビリティが実現しないと繁栄はない）といった考え方が以前から示されており、また、具体的な目標として主要都市間を30分間隔で結ぶこと（ドイツ）、県庁所在地を全て結ぶこと（スペイン）といったものがある。また、欧州全体に共通して、高速鉄道整備の主眼は、初期の鉄道のスピードアップから、国家間のインターオペラビリティや上下分離の導入といったEU統合に伴う諸事項を経て、現在では脱炭素や地球環境問題への対応の深度化へと変遷を経てきている。例えば2020年12月にEUが示した「持続可能でスマートなモビリティ戦略」では、2050年のカーボンニュートラル目標に向け、航空や道路交通も含む交通分野全体からの温室効果ガスの大幅な削減が最重要かつ喫緊の課題であるとし、「2030年までに500km以下の定期旅客輸送はカーボンニュートラルとする」との目標が示されている。これは、SAF（Sustainable Aviation Fuel、持続可能性の認証付きの航空バイオ燃料）の大規模な調達や航空機の電動化の技術的なめどが立っていないことから、実質的に500km以下の距離帯は、航空から鉄道への完全なシフトを目標とするものといえる。また、2030年までに高速鉄道の輸送量を2倍、2050年には3倍にするという具体的な目標が示されている（なお鉄道貨物についても2030年までに輸送量を1.5倍に、2050年までに2倍にする目標が示されている）。

また、日本の計画（整備計画）は予算とセットではなく、整備すべき計画を示したものと言え、実際の建設は予算措置とともに進められる。欧州における計画は、総じて予算の裏付けを伴う性格があり、整備目標時期が明記されたものとなっている。

② 交通モードの政策的視点

日本は、各交通モードが競争的に整備されてきており、交通機関分担はその結果定まるものとなっている。欧州は、公共交通に政府が責任を有し各交通モードを総合的に捉えたものとなっている。例えば、地球環境問題への対応のため、中距離帯の輸送は航空ではなく鉄道に担わせるとして鉄道整備だけでなく航空ネットワークも再編（廃止）され、アルプス越えの区間では同地区の環境問題も加わり高速道路計画が一部中止された。また、EUによる鉄道、道路、空港、港、内航水路に関する2050年までの長期計画（TEN-T）において、30の重点プロジェクトのうち約7割の22が鉄道（鉄道のマルチモード施策3を含む）となっていることに象徴されるように、鉄道の低炭素・低環境負荷の側面が重視されている。

③ 計画の見直し

高速鉄道の計画は、日本は1970年の全幹法以来、見直しは行われていないが、欧州では逐次見直が行われてきており、上述した政策の変遷にも対応したものとなっている。

この相違の背景として、日本では、東京・大阪間の新幹線や大都市圏において事業者主導型の企業経営による鉄道整備・運営の成功が見られ、国鉄改革（日本国有鉄道の分割・民営化）を経て、赤字を発生させず（第二の国鉄を造らない）、民間活力を最大限発揮させ、公的資金を必要最低限とする政策が基本となるなか、効率性と民間活力面での大きな成果とともに整備計画路線の整備を着実に進め、一方、欧州では、PSO（Public Service Obligation、公共サービス義務）の手続きに係るEEC指令（1969年、2007年全面改正）が発出されるなど、鉄道をはじめとする公共交通機関は政府が担う政策事項であることが挙げられる。そして、欧州で

は、以前は欧州統合が、現在では環境負荷低減・脱炭素や QOL 向上といった公益性が重視されてきている。なお、民間事業者によって利便性の高い公共交通サービスが提供できる商業領域においては、運行を民間事業者に担わせ、非商業領域においては政府（公的機関）が主導し民間への委託等が行なわれている。ただし、いずれにおいても線路などの鉄道インフラ自体は政府（公的機関）によって整備・保有されており、在来線改良・乗り入れや航空との機関分担も含め、EU、及び国として検討、政策実施が行われてきている。

2. 質的評価

① 速度

設計最高速度は、日本は 260km/h（整備新幹線）であるが、世界では 300~380km/h となっている。この違いは主として日本における曲線半径の小ささによるものであるが、その背景のひとつに、日本特有の山河地形の多さが挙げられる。ただし、日本では車両の軽量化や信号設備の高度化等によって設計最高速度の向上が行われてきており、例えば、東海道新幹線は当初の 210km/h から現在では 285km/h に、東北新幹線（東京・盛岡間）は 260km/h から時速 320km となっている。

また、所要時間に大きく影響するのは、最高速度ではなく表定速度であるが、速達タイプの列車の表定速度は、日本は、設計最高速度に比較的近い 200~240km/h であり、欧州では 150~200km/h 強が多い。この相違の要因として、日本の新幹線は高速走行に特化した専用線として整備するが、欧州では高速専用線の整備と在来線を改良して直通乗り入れするネットワーク形成を図っており、高速専用線の整備を主とするケースに比べると表定速度が低くなることが挙げられる。

② 輸送人員、モーダルシェア

日本は、高速鉄道の路線延長当りの輸送人員、人口あたりの輸送人員とも海外に比べて高いレベルにある。この背景要因として、日本は、沿線の人口規模が世界的に突出して多い東京・大阪間を有しており（東京圏の人口は世界1位、大阪圏は世界 10 位、名古屋圏もロンドン圏やパリ圏に比肩する人口規模）、これが大きな輸送人員につながっている。他方、欧州は、そうした巨大な需要規模はないなかで、ネットワーク整備を行ってきていることなどが考えられる。また、日本は、どの距離帯でも総じて鉄道のシェアが海外より高く、特に 300km から 1000km 未満の距離帯におけるシェアが高い。

3. その他特筆すべき事項

① 耐震技術

日本は地震国であり、初期地震動を検知して列車を迅速に減速、停止させる技術や、大きな揺れに対する構造物の耐震性能、万一系列が脱線しても車両がレールから逸脱しない装置を有するなど、地震国でありながら高速鉄道を可能とする技術が発達している。なお、欧州にはイタリアの一部を除くと大きな地震がないなど、必ずしもそうした技術を必要とせず、発達もしていないが、世界的に見ると地震国は少なくないため、日本の技術を承継、発展させていくことは重要である。

② 騒音対策

日本は、欧米と比べて都市間でも居住立地エリアが多く存在しているため、鉄道の騒音対策は、高速走行を可能にするために必要不可欠なものとなっている。車両の先頭形状や車体の平滑化技術、パンタグラフの騒音低減技術など、新幹線の高速化は、そうした技術の発達によって実現してきている。世界には人口稠密な都市・国土を有する国もあるため、日本の技術を承継、発展させていくことは重要である。

③ 老朽化対策

日本は、1964年に世界に先駆けて高速鉄道（東海道新幹線）を開業させたが、それゆえ、海外より施設・設備の老朽化が進んでおり、補修・更新技術が発達してきている。なお、労働力人口の減少を踏まえた省人化も進んでいる。日本に次いで高速鉄道を本格的に整備したフランスでも、施設の更新が始められようとしている。海外の高速鉄道もやがては老朽化が進むので、日本の補修・更新技術を更に発展させることが重要である。

④ 二次交通の利便性

高速鉄道の利便性を支える要素に、二次交通（都市・地域公共交通）の利便性が挙げられる。日本では、多くの地方都市で公共交通の運行頻度や運行時間帯などの利便性に課題が見られ、新幹線との接続も必ずしも十分とは言えない。他方、欧州では、高速鉄道のアセットを最大限活用して効果を発揮するには二次交通も重要とされ、SUMP（「持続可能な都市モビリティ計画」）による二次交通の計画の枠組みを TEN-T とセットとする議論が EU 議会で進む。実際、PSO 制度を背景にした高水準サービスに加え、接続ダイヤも含め使いやすい利便性が提供されている。

⑤ チケットの利便性

欧州の都市間鉄道のチケットは、日本でも運行事業者から事前に容易にオンラインで購入できるが、日本の新幹線のチケットは、海外からの購入が容易ではないとの指摘が多い。実際、海外からの旅行客が日本到着後にチケットを購入しようとすることに起因する窓口の混雑が空港駅や主要駅で常態化している。また乗車券と特急券の「二層建て」の運賃体系は海外ではあまりみられず、それに付随して改札口での切符の取り扱いが利用者にはわかりにくいといった課題がある。また、高速鉄道の利便性は、二次交通の利便性にも支えられるものであるが、欧州の都市圏交通では、都市圏内にあるバスや鉄道といった複数モードの公共交通が乗り放題になる割安の年間パスが発行されるなど、乗り継ぎも含め運賃を意識しない自由な移動が見られる。

4. 総合コメント

本 WG では、新幹線について、海外の高速鉄道の情報を調査し、診断を行った。海外の情報は、入手自体が難しかったり、尺度が異なるため比較が難しかったものもあったが、入手できた情報は参考になるものであった。

日本の新幹線整備は、これまで着実に進捗しており、現在の整備延長は世界的に見て高い水準にある。日本に次いで高速鉄道整備を行った国々は、一部の国（スペイン、中国）が突出しているものの総じて日本と同様の水準に達してきており、今後は、支線等への展開も見られ、また、これまで高速鉄道がなかった国々を中心に多くの路線が計画されている。また、海外では比較的当初からネットワーク形成型の整備が主体となっているが、日本の新幹線は、大量の需要を捌くことを念頭に必要追従型からネットワーク形成型の整備へと推移してきた。新幹線を整備してきたところでは、高い交通機関分担率に表れているように、結果的に地球環境保全問題に配慮する形にもなっている。基本計画路線は当 WG の評価対象外としているが、今後の計画を検討する場合は、ネットワーク形成型としての十分な検討が必要となる。ネットワーク形成型の検討においては、都市の人口規模（例として 20、30、40 万人）を「需要があるか」の視点のみで捉えるだけでなく、各都市間を結ぶネットワーク整備のあり方においてその「都市の将来」をどうしていくかの国家的視点から考える必要がある。また、地球環境問題の視点から交通手段としての新幹線を、将来どのように展開していくかという国家的視点も重要である。

日本の在来線は海外に比べて線形等の品質に課題があり、欧州で見られる在来線の 200km/h 以上への高速鉄道化は難しく、欧州の在来線並みの 160km/h への高速化も、線形の状況に大きな相違があるため（欧州は東海道新幹線並みの線形が多い）、総じて難しい。新幹線から在来線への乗り入れを主眼とする形態であれ

ば事例(山形、秋田新幹線)もあり可能性がある。在来線乗り入れを検討する場合、標準軌化や3線軌化(狭軌と標準軌の併用)のほか、線路容量の観点から地域輸送や貨物輸送を傷めないようにする観点が必要であり、欧州で行われているように複線化やバイパス線等の整備を伴うことが考えられる。加えて、山河地形であることが多く急曲線も少なくないことから、可否も含め、コストと得られる効果を総合的に見て検討する必要がある。また、我が国の地方都市は総じてこれまで面的に拡大してきた都市域にあって人口減少が進んでおり、都市の持続可能性を高めるため、鉄道などの公共交通を軸とするコンパクトシティ政策が重要な政策とされている。上述した地域輸送を傷めない観点では、現状のダイヤ(運行頻度等)ではなく、将来的なダイヤ(運行頻度等)の可能性を掴まないようにしておくことが必要と言える。貨物輸送についても、地球環境問題や、労働力減少の課題などから、将来、トラックから鉄道貨物へのモーダルシフトが求められる可能性があることも考慮する必要がある。

在来線乗り入れを前提としない事例として、日本と同様に高速鉄道と在来鉄道で軌間が異なるスペインでは、在来鉄道の品質に課題があるため、整備新幹線と同様の高速鉄道専用線に特化した形態での整備が集中的に進められている。我が国の今後の高速鉄道のネットワーク形成においても、この方式の可能性が十分に考えられる。ただし、これまでの新幹線は大量輸送を前提とした規格で作られてきたが、ネットワーク形成や地球環境問題を念頭に、今後の新幹線の展開を検討するにあたっては比較的小さな輸送力の高速鉄道の規格についての検討も必要と思われる。

高速鉄道の整備手法としては、日本の新幹線整備は、需要追従型を主とするなか上下一体型(国鉄)から始まったが、国鉄改革(分割・民営化)後、ネットワーク形成型が主になっていくとともに上下分離型(公設公有・民営)の導入により着実に進捗した。なお、欧州では在来線も含め上下分離型(同上)であり、高速鉄道のネットワーク形成も進んできた。上下分離型(同上)は今後とも有効性が期待できる。

また、新幹線の整備効果を十分に発現させるためには、地域の鉄道等二次交通の利便性を高め、連携させることも重要である。需要の極端な偏りがある場合はフランスのようにダイヤ自体をきめ細やかに需要追従型とする例もあるが、全体のネットワーク性を高める観点ではドイツやスイスのようなインテグラル・タクトダイヤ(資料編参照)の手法は二次交通との連携において有効と考えられる。また、二次交通には天候等に対する安定性も重要であり、欧州の鉄道の防災対策は日本より進んでいる状況がみられる。なお、既存ストックとして日本の在来線も含めた鉄道の総延長は、世界的に見て平均的であり、遜色はない。

整備新幹線の整備における並行在来線の扱いは、立地する県による第3セクター化による存続がこれまで多く見られたが、その前提には並行在来線における一定の旅客輸送の規模があった。今後のネットワーク形成型の整備新幹線の並行在来線はそれが必ずしも見込めないが、二次交通にも関わる地域旅客輸送やネットワークの観点は重要であり、また全国ネットワークをなす貨物列車の存続にも影響を与えるようになっている。これらへの対応が、重要な課題となっている。

新幹線は世界的に見ても多くの人々に使われる交通機関となっているが、高速鉄道の利用しやすさに関わるチケットの購入、車内の荷物置き場など、日本よりも海外が進んでいる側面も多い。日本の新幹線も、こうした側面を今後向上させていくことが期待される。また、都市によっては二次交通の利便性に課題が見られ、新幹線の効果が必ずしも活かしきれていないが、二次交通自体の利便性向上や、新幹線と二次交通の連携によって、今後、さらに効果を高めることが期待される。

現在、日本は、自国の将来に直結する人口減少をはじめとする深刻な課題を抱えており、高速鉄道(新幹線)について、航空等他の交通モードや二次交通(地域交通)も視野に、都市・国土・経済の持続可能性や地球環境問題への対応等を考慮した客観的かつ総合的な検討が十分に行われていくことを期待したい。

インフラ体力診断小委員会（第3弾WG）

- 委員長 家田仁（政策研究大学院大学,第108代土木学会会長）
委員 上田多門（土木学会会長）
委員 田中茂義（土木学会次期会長）
委員 公園緑地WG主査 竹内智子（千葉大学大学院）
委員 河川WG（水インフラ）主査 二瓶泰雄（東京理科大学）
委員 新幹線WG主査 金山洋一（富山大学）

幹事 塚田幸広（土木学会）

幹事 中島敬介（土木学会）

| | | |
|-----------------|--|--|
| 公園緑地WG | 荒金恵太 飯田晶子 遠藤賢也 島田智里 曾根直幸 武田重昭 辻野恒一 戸田克稔 中村浩一 | （国土交通省国土交通政策研究所） （東京大学大学院） （シンガポール国立大学） （ニューヨーク市公園・レクリエーション局） （国土交通省近畿地方整備局） （大阪公立大学大学院） （国土交通省都市局） （神奈川県 県土整備局 元・国立研究開発法人建築研究所） （浜松市都市整備部） |
| 河川WG （水インフラ） | 川村謙一 | （国土交通省水管理・国土保全局） |

新幹線 WG

| | |
|-----------|-------------------|
| 石井雅樹 | (東海旅客鉄道) |
| 加藤浩徳 | (東京大学) |
| 川島雄一郎 | (国土交通省鉄道局) |
| 柴山多佳児 | (ウィーン工科大学) |
| 常松伸章 | (東日本旅客鉄道) |
| 依田淳一 | (鉄道建設・運輸施設整備支援機構) |
| ヴァンソン藤井由美 | (フランス都市政策研究者) |

(作業協力)

| | |
|--------------------------|-------------------|
| Ángeles Táuler | (スペイン鉄道協会) |
| 何 功 | (計量計画研究所) |
| 飯屋崎圭司 | (鉄道建設・運輸施設整備支援機構) |
| 神田政幸 | (鉄道総合技術研究所) |
| 熊越祐介 | (SYSTRA) |
| Gerog Dissertori | (ウィーン工科大学) |
| 坪井洋友 | (鉄道総合技術研究所) |
| David Moncholí i Badillo | (IDOM) |
| Barbara Laa | (ウィーン工科大学) |
| 松田康治 | (鉄道建設・運輸施設整備支援機構) |
| Leo Kostka | (ウィーン工科大学) |

協力

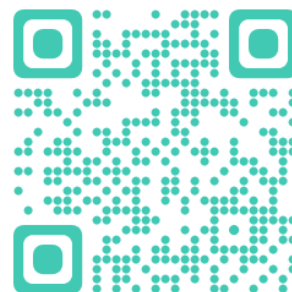
国土交通省 大臣官房

国土交通省 都市局 (公園緑地 WG)

国土交通省 水管理・国土保全局 (河川 (水インフラ) WG)

国土交通省 鉄道局 (新幹線 WG)

土木学会公式 note
マガジン「日本インフラの体力診断」





JSCE 2020-2024

日本のインフラ体力診断 ～公園緑地・水インフラ・新幹線～

作成：公益社団法人土木学会 インフラ体力診断小委員会 <https://www.jsce.or.jp/>

発行日：2023年6月6日

発行者：専務理事 塚田幸広

発行所：公益社団法人土木学会 〒160-0004 東京都新宿区四谷一丁目無番地

問合せ：https://www.jsce.or.jp/contact/m_form.asp